



TESIS - PM 092315

PENINGKATAN EFISIENSI DI PT VARIA USAHA  
BETON DENGAN MENERAPKAN *LEAN*  
*MANUFACTURING*

VIKA RIRIYANI

NRP 9112201608

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr. Ir. Moses LaksonoSinggih, MSc.,MRegSc.

MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI

MANAJEMEN INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2015



TESIS - PM 092315

# INCREASING EFFICIENCY IN PT VARIA USAHA BETON BY APPLYING LEAN MANUFACTURING

VIKA RIRIYANI

NRP 9112201608

DOSEN PEMBIMBING

Prof. Dr. Ir. Moses LaksonoSinggih, MSc.,MRegSc.

MAGISTER MANAJEMEN TEKNOLOGI

MANAJEMEN INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2015

## LEMBAR PENGESAHAN

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Magister Manajemen Teknologi (M.MT)  
di  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

**VIKA RIRIYANI**  
**NRP 9112 201 608**

Tanggal Ujian : 08 Juni 2015  
Periode Wisuda : September 2015

Disetujui oleh :

  
1. **Prof. Dr. Ir. Moses L. Singgih, M.Sc, M.RegSc** (Pembimbing)  
**NIP. 195908171987031002**

  
2. **Dr. Ir. Bambang Syairudin, M.T** (Penguji)  
**NIP. 196310081990021001**

  
3. **Ir. I Putu Artama Wiguna, M.T., Ph.D** (Penguji)  
**NIP. 196911251999031001**

Direktur Program Pascasarjana,

  
**Prof. Dr. Ir. Adi Soeprijanto, M.T.**  
**NIP. 19640405 199002 1 001**

# **PENINGKATAN EFISIENSI DI PT VARIA USAHA BETON DENGAN MENERAPKAN *LEAN MANUFACTURING***

Nama : Vika Ririyani

NRP : 9112201608

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc., MRegSc.

## **ABSTRAK**

Dalam dunia industri banyak persaingan yang terjadi untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Persaingan tersebut meliputi produk, proses produksi maupun kinerja dari industri. Produk yang dimaksud adalah hasil dari produksi dimana ada atau tidaknya cacat. Untuk proses produksi dapat dilihat dari peralatan yang digunakan, *waste* yang dihasilkan, serta waktu tunggu antar proses. Kinerja industri dilihat dari jam kerja, kedisiplinan pekerja, serta keahlian pekerja.

Adapun yang menjadi perumusan masalah pada penelitian ini adalah menganalisa dan meminimalkan *waste* pada proses produksi U-ditch dengan pendekatan *Lean Manufacturing*. *Waste* sendiri didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*.

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan jenis pemborosan yang paling sering terjadi adalah *waiting* (21.30%), *defective parts* (18.34%), dan *movement* (17.75%). *Mapping tools* yang digunakan berdasarkan hasil konversi skor kuisioner ke dalam matriks VALSAT adalah *Process Activity Mapping* (42.00%) dan *Supply Chain Response Matrix* (20.21%). Dari *process activity mapping* dapat diketahui bahwa proporsi waktu aktivitas *transportation* sebesar 26.84 % , aktivitas ini termasuk aktivitas *necessary non added value*. Setelah perbaikan, dilakukan proporsi waktu aktivitas *transportation* menjadi 11.58 % . Untuk nilai *Value Added Ratio* (VAR) sebelum perbaikan sebesar 49.13% setelah penerapan perbaikan nilai VAR menjadi 52.87%.

Kata kunci : *Lean Manufacturing*, *value stream*, VALSAT, *Value Added Ratio*.

## **INCREASING EFFICIENCY IN PT VARIA USAHA BETON BY APPLYING LEAN MANUFACTURING**

Name : Vika Ririyani

NRP : 9112201608

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Moses Laksono Singgih, MSc., MRegSc.

### **ABSTRACT**

In the industrial world a lot of competition occur to meet the needs of consumers. The competition includes the products, production processes and the performance of the industry. The product is the result of a production in defects of product. For the production process can be seen from the equipment used, waste produced, and the waiting time between processes. Industry performance can be seen from hours worked, labor discipline, and the expertise of workers.

The problems in this research are to analyze and minimize waste in production processes U-ditch using Lean Manufacturing approach. Waste is defined as any work activities that do not provide value added in the process of transforming inputs into outputs throughout the value stream.

Based on this research, they were found that the most frequent types of waste occurs is *waiting* (21.30%), *defective parts* (18.34%), and *movement* (17.75%). Mapping tools used by the results of the questionnaire scores conversion into VALSAT matrix is *Process Activity Mapping* (42.00%) and *Supply Chain Response Matrix* (20.21%). From process mapping activity can be seen that the proportion of time of 26.84 % transportation activity, this activity includes necessary non-added value activities. After the repair, do the proportion of time transportation activity becomes 11.58 %. For Value Added Ratio (VAR) before an improvement of 49.13% after the application of the VAR value improvement to 52.87%.

Keywords: Lean Manufacturing, value stream, VALSAT, Value Added Ratio.



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjat puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis ini diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan Studi Program Pasca Sarjana pada Program Studi Magister Manajemen Teknologi untuk Jurusan Manajemen Industri di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Selama pelaksanaan dan penyusunan Tesis ini, penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan memberikan pernghormatan serta penghargaan tertinggi kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Yulinah T., MAppSc selaku Ketua Program Studi MMT ITS Surabaya.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Moses L. Siggih, MSc, MRegSc selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan-masukan sehingga terselesaikan tesis ini dengan baik.
3. Bambang Suhermanto dan Ambar Yuni S. yang telah menjadi orang tua yang begitu luar biasa dan selalu memberikan dukungan.
4. Windhi Hermanto dan Anggy Ningtyas sebagai kakak dan adik yang selalu mendukung.
5. Hangga Dwi P sebagai suami yang selalu menyemangati dan mendukung.
6. Bapak Dwi Ariyanto selaku kepala plant BPC.
7. Bapak Zainuri, Bapak Ulul, dan seluruh karyawan plant BPC.
8. Teman-teman dan seluruh keluarga besar MMT ITS.
9. Semua pihak yang secara tidak langsung ikut membimbing, membantu dan mendukung penyelesaian tesis ini.

Tesis ini tidak akan menjadi sempurna tanpa saran dan kritik. Oleh karena itu perlunya saran dan kritik dari semua pihak sangat diharapkan penulis. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penelitian selanjutnya

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LembarPengesahan</b> .....	ii
<b>Abstrak</b> .....	iii
<b>Abstract</b> .....	iv
<b>Kata Pengantar</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vi
<b>Daftar Gambar</b> .....	viii
<b>Daftar Tabel</b> .....	ix
Bab I Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Batasan dan Asumsi.....	3
Bab II Tinjauan Pustaka	
2.1 Lean Manufacturing .....	5
2.2 Macam-Macam Aktivitas .....	7
2.3 <i>Seven Waste</i> .....	8
2.4 <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	10
2.4.1 Definisi <i>Value Stream Mapping (VSM)</i> .....	10
2.4.2 <i>Value Stream Analysis Tools (VALSAT)</i> .....	12
2.4.3 <i>Seven Mapping Tools</i> .....	13
2.5 Tesis Terdahulu.....	18
Bab III Metodologi Penelitian	
3.1 Identifikasi Awal.....	21
3.2 Pengumpulan Data Penelitian .....	22
3.3 Pengolahan Data Penelitian .....	23
3.4 TahapAnalisis Dan Evaluasi .....	25
3.5 Kesimpulan Dan Saran .....	25
Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data	
4.1 Profil Perusahaan .....	27

4.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	28
4.3 Struktur Organisasi .....	28
4.4 Sistem Produksi .....	29
4.5 Pengumpulan Data .....	29
4.5.1 Aliran Informasi .....	29
4.5.2 Aliran Fisik .....	30
4.6 <i>Value Stream Mapping Current State</i> .....	36
4.7 Kuisisioner Pemborosan .....	38
4.8 <i>Value Stream Analysis Tools</i> (VALSAT) .....	39
4.9 <i>Process Activity Mapping</i> (PAM) .....	40
4.10 Identifikasi Pemborosan dengan 5 <i>whys</i> .....	42
Bab V Analisa dan Pembahasan	
5.1 Analisa <i>Value Stream</i> dengan <i>Value Stream Mapping</i> .....	45
5.2 <i>Process Activity Mapping (Future State)</i> .....	45
5.3 Analisa Identifikasi <i>Seven Waste</i> .....	48
5.3.1 <i>Waiting</i> .....	48
5.3.2 <i>Defective Part</i> .....	48
5.3.3 <i>Movement</i> .....	49
5.3.4 <i>Transportation</i> .....	49
5.3.5 <i>Excess Processing</i> .....	49
5.3.6 <i>Inventory</i> .....	49
5.3.7 <i>Overproduction</i> .....	50
5.4 Analisa dengan <i>Root Cause</i> .....	50
Bab VI Kesimpulan dan Saran	
6.1 Kesimpulan .....	53
6.2 Saran .....	53
Daftar Pustaka .....	55
Lampiran 1 .....	59



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 VALSAT ( <i>Value Stream Analysis Tools</i> ).....	17
Tabel 2.2 Matrik Seleksi untuk Pemilihan <i>Value Stream Mapping Tool</i> .....	17
Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu .....	19
Tabel 3.1 Waste yang Muncul pada Proses Produksi U-ditch.....	23
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner .....	38
Tabel 4.2 Hasil Konversi Matriks VALSAT .....	39
Tabel 4.3 <i>Process Activity Mapping-Current State</i> .....	41
Tabel 4.4 Jumlah dan Proporsi Waktu tiap Aktivitas .....	42
Tabel 4.5 Identifikasi Penyebab Pemborosan ( <i>5 whys</i> ) .....	43
Tabel 5.1 Menggambarkan <i>Proses Activity Mapping (Future State)</i> .....	47
Tabel 5.2 Jumlah dan Proporsi Waktu tiap Aktivitas Setelah Perbaikan .....	48
Tabel 5.3 <i>Root Cause Analysis</i> dan Rekomendasi Perbaikan.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lima Prinsip Dasar Lean .....	6
Gambar 2.2 <i>Value Stream Mapping</i> .....	11
Gambar 2.3 <i>Value Stream Mapping Icons</i> .....	13
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	22
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Plant BPC PT Varia Usaha Beton .....	29
Gambar 4.2 Proses Pemotongan Besi .....	31
Gambar 4.3 Pekerja Sedang Membentuk Besi .....	31
Gambar 4.4 Pengikatan Beton Decking pada Tulangan .....	33
Gambar 4.5 Macam-macam Ukuran Moulding.....	33
Gambar 4.6 Penyetelan Moulding .....	34
Gambar 4.7 Pengecoran Moulding .....	34
Gambar 4.8 Pengangkatan Poduk ke Area Penyimpanan.....	35
Gambar 4.9 Pemberian Logo dan Kode.....	36
Gambar 4.10 <i>Value Stream Mapping – Current State</i> .....	37
Gambar 4.11 Grafik Hasil Identifikasi Waste .....	39
Gambar 4.12 Grafik Hasil Konversi Matriks VALSAT .....	40
Gambar 5.1 <i>Future State Mapping</i> Proses Produksi Plant BPC.....	46

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Persaingan dalam dunia industri saat ini sudah sangat ketat. Persaingan meliputi produk yang dihasilkan, proses produksi maupun kinerja perusahaan. Produk yang dihasilkan meliputi jumlah produksi dan kualitas produk yang dihasilkannya itu banyak atau tidaknya cacat. Proses produksi meliputi alat-alat yang digunakan, *waste* yang dihasilkan, waktu tunggu antar proses produksi maupun penolakan proses lanjutan untuk produk setengah jadi yang cacat. Kinerja perusahaan meliputi jam kerja, kedisiplinan pekerja, keahlian pekerja serta kemampuan untuk mengembangkan perusahaan.

Beberapa hal tersebut mempengaruhi kualitas produk yang akan dihasilkan, sehingga produk yang akan diterima konsumen bisa sesuai dengan yang diinginkan oleh konsumen. Konsumen tentunya ingin mendapatkan produk yang berkualitas namun dengan harga terjangkau. Perusahaan dapat melihat keinginan konsumen ini dan melakukan perbaikan dengan mengurangi *waste* pada saat proses produksi berlangsung, sehingga bisa didapatkan produk yang diinginkan oleh konsumen.

PT Varia Usaha Beton adalah perusahaan yang bergerak dalam sector konstruksi, khususnya pembangunan infrastruktur dan *property*. PT Varia Usaha Beton berpartisipasi melalui usaha penyediaan produk-produk Beton Siap Pakai, Beton Precast, Beton Masonry, dan Batu Pecah / *Base Coarse*, serta bahan bangunan lainnya yang berbahan baku semen.

Beton Siap Pakai biasanya digunakan untuk pembangunan pabrik, gedung bertingkat maupun infrastuktur seperti jalan, pelabuhan yang memerlukan kontinuitas suplai dan stabilitas mutu. Beton Precast perusahaan memiliki fasilitas produksi tiang pancang, *sheet pile*, *slab*, *grinder*, bantalan rel kereta api, *box culvert*, dll. Beton Masonry meliputi genteng, paving, batako dan sebagainya. Produk ini terdiri dari berbagai jenis dan ukuran untuk memasok untuk keperluan *real estate* dan proyek-proyek perumahan lainnya. Batu pecah dengan berbagai

ukuran dan batu *coarse* yang digunakan untuk mendukung kegiatan proyek sarana/prasarana dan sebagai salah satu bahan baku utama dari produk beton.

PT Varia Usaha Beton memiliki misi untuk memproduksi dan menjual beton dan *aggregates* yang memenuhi persyaratan pelanggan (tepat mutu, tepat waktu dan tepat jumlah). PT Varia Usaha Beton memiliki beberapa Pabrik, yaitu Pabrik Beton PreCast (BPC), Pabrik Beton Siap Pakai (BSP), Pabrik Beton Masonry (BM) serta Pabrik Batu Pecah (BP). Penelitian ini akan dilakukan pada Pabrik BPC sebab Pabrik BPC menghasilkan produk dalam ukuran yang besar, sehingga berpotensi terjadinya masalah yang akan menimbulkan *waste*, seperti pada *inventory*, *transportation*, *movement* maupun *excess processing*. Pada Pabrik BPC, peneliti akan melakukan penelitian mengenai produk U-ditch yang bersifat *made by order*. Produk ini sering dipesan dalam jumlah yang cukup banyak, sedangkan proses pembuatan U-ditch cukup memakan waktu. Potensi *waste* pada U-ditch ini terdapat pada tempat penyimpanan barang jadi atau *inventory*, pekerja yang tidak memenuhi SOP atau *excess processing* serta waktu menunggu pada proses pembuatan produk atau *waiting* serta proses pengiriman bahan baku dari supplier maupun produk jadi ke pelanggan atau *transportation*.

Dengan adanya potensi permasalahan pada proses produksi U-ditch, maka diperlukan alur proses produksi U-ditch pada pabrik BPC. Setelah ditemukan permasalahan yang dimaksud pada proses produksi U-ditch, kemudian akan dilakukan pendekatan *lean manufacturing* untuk meminimalkan *waste* yang terjadi. *Lean manufacturing* dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan sistemik yang diterapkan pada *manufacturing* untuk mengidentifikasi dan menghilangkan pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (*non-value-adding activities*), melalui perbaikan terus menerus dengan mengetahui proses aliran produk serta informasi yang ada.

Dari *waste* yang didapat kemudian dilakukan perbaikan sehingga nantinya proses produksi U-ditch bisa lebih efisien. Perbaikan ini dilakukan dengan menggunakan VALSAT. Dengan VALSAT maka pemetaan *waste* yang terjadi dapat terlihat dengan jelas dan mudah dianalisa dengan menggunakan beberapa alat dari *seven mapping tools*. VALSAT merupakan sebuah pendekatan yang digunakan dengan melakukan pembobotan *waste*, kemudian dari pembobotan

tersebut dilakukan pemilihan terhadap *tool* dengan menggunakan matrik. Dari analisa ini maka *waste* yang terjadi dapat diminimalkan agar dapat meningkatkan efisiensi pada proses produksi U-ditch.

## 1.2 PERUMUSAN MASALAH

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah menganalisa dan meminimalkan *waste* pada proses produksi U-ditch dengan pendekatan *Lean Manufacturing*.

## 1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

1. Memahami aliran proses produksi U-ditch.
2. Mengidentifikasi aktivitas yang menjadi *waste* di proses produksi U-ditch.
3. Meminimalkan *waste* yang terjadi.

## 1.4 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui aliran proses produksi U-ditch.
2. Mengetahui aktivitas yang akan menjadi *waste* di proses produksi U-ditch.
3. Mengetahui *waste* yang harus diminimalkan.

## 1.5 BATASAN DAN ASUMSI

Penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal antara lain :

1. Penelitian ini dilakukan pada pabrik BPC di PT Varia Usaha Beton yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur
2. Produk yang diteliti adalah produk U-ditch.
3. Tipe *seven waste* yang diteliti adalah *seven waste* dari Wilson (2010)
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data-data yang tersedia di bulan April – Mei 2015

Pada penelitian ini terdapat beberapa asumsi yaitu :

1. Selama pengambilan data dan informasi tidak ada variasi prosedur yang berubah secara tiba-tiba.

2. Mengacu pada keadaan tempat perakitan dan pembuatan U-ditch yang kurang baik, maka diasumsikan keadaan cuaca mendukung selama proses perakitan dan pembuatan U-ditch.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 **LEAN MANUFACTURING**

*Lean* adalah suatu upaya untuk menciptakan aliran produksi yang lancar sepanjang *value stream* dengan menghilangkan segala bentuk pemborosan (*waste*) serta meningkatkan nilai tambah (*value added*) produksi agar dapat memberikan nilai tambah pada pelanggan melalui peningkatan rasio antara nilai tambah terhadap pemborosan (*the value-to-waste ratio*).

Lima elemen utama sebagai pertimbangan dalam implementasi *lean manufacturing* adalah (Feld, 2000) :

1. **Aliran proses produksi**, elemen ini menekankan secara jelas perubahan fisik dan standar desain dari mobil bisnis dan proses bisnis.
2. **Organisasi**, elemen ini mengidentifikasikan fungsi dan aturan-aturan, namun program pelatihan sebagai alat komunikasi untuk memperbaiki kinerja.
3. **Kontrol proses**, elemen ini secara langsung memonitor, mengontrol, menstabilkan, serta meyakinkan bagaimana memperbaiki proses.
4. **Metrik**, elemen ini lebih menekankan pada hasil yang tercapai sebagai ukuran kinerjanya, target perbaikan dan penghargaan tim.
5. **Logistik**, elemen ini diperlukan untuk mendefinisikan pada aturan main dan mekanisme untuk merencanakan dan pengontrolan dari material.

Elemen-elemen tersebut mewakili dari berbagai variasi aspek yang dibutuhkan untuk tercapainya implementasi program *lean manufacturing*. Selanjutnya terdapat penerapan dari filosofi *lean* berdasarkan 5 prinsip utama (Womack dan Jones, 2003), yaitu :

1. *Specify the value* didefinisikan oleh *end customer*, dimana identifikasi terhadap kebutuhan *customer* dan kemampuan menciptakan nilai dari sudut pandang *customer*. Hal ini merupakan salah satu *competitive advantage* yang harus dimiliki oleh perusahaan.



2. *Identify value stream*, setelah kebutuhan konsumen sudah didapatkan. Maka proses identifikasi terhadap *value stream* menjadi hal yang sangat penting. Dengan *value stream* seluruh aktivitas produksi dipahami dan diukur.
3. *Make the value flow without interruption*, merupakan usaha untuk menghilangkan *waste* yang tidak bernilai tambah dari semua aktivitas sepanjang *value stream* tersebut.
4. *Pull system*, mengorganisasikan agar material, informasi, dan produk itu mengalir secara lancar dan efisien sepanjang proses *value stream* menggunakan sistem tarik (*pull system*)
5. *Strive to perfection*, selalu berusaha mencapai kesempurnaan dengan menghilangkan *waste* secara bertahap dan berkelanjutan.



Gambar 2.1 Lima Prinsip Dasar Lean

Sumber : Saputra (2012)

Kelima prinsip diatas merupakan konsep yang mendasar dalam usaha untuk mengeliminasi pemborosan. Untuk dapat menerapkan konsep *lean* didalam perusahaan diperlukan pemahaman akan kebutuhan konsumen dan atribut apa yang dipentingkan oleh konsumen. Langkah awal yang harus dilakukan adalah

mengidentifikasi pemborosan dan mengeliminasi pemborosan yang terjadi pada aktivitas dalam *value stream* dari perusahaan, sehingga nantinya konsumen tidak perlu membayar suatu aktivitas yang tidak memberikan manfaat dalam proses produksi. Hubungan antara kelima prinsip tersebut tergambarkan dalam Gambar 2.1.

## **2.2 Macam-macam Aktivitas**

Salah satu proses penting dalam pendekatan *lean* adalah identifikasi aktivitas mana yang memberikan nilai tambah dan aktivitas mana yang tidak memberikan nilai tambah. Dalam pendekatan *lean* dibedakan menjadi tiga macam aktivitas, yaitu:

### **1. Value Adding Activity**

Aktivitas yang memang memberikan nilai tambah dari sudut pandang *customer* pada suatu material atau produk yang diproses. Aktivitas untuk memproses *raw material* atau semi *finished product* melalui penggunaan *manual labour*. Contohnya adalah proses *sub assembly*, *painting body work*.

### **2. Non-Value Adding Activity**

Segala aktivitas yang dalam menghasilkan produk yang tidak memberikan nilai tambah dari sudut pandang *customer*. Aktivitas ini disebut sebagai *waste* yang harus dijadikan target untuk segera dihilangkan atau direduksi. Misalkan *waiting time*, *double handling*, *work in process (WIP)*.

### **3. Necessary Non-Value Adding Activity**

Aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah, tetapi diperlukan untuk proses yang ada. Misalnya, kegiatan memindahkan material, memindahkan *tool* dari satu tangan ke tangan yang lain. Kegiatan ini tidak memberikan nilai tambah namun sulit untuk dihilangkan kecuali dengan melakukan perubahan prosedur, membuat standar aktivitas yang baru, perombakan secara keseluruhan pada *layout* produksi, dan lain-lain. Demikian juga pada kegiatan transportasi dan penyimpanan, kedua kegiatan ini juga tidak memberikan nilai tambah namun seringkali harus dilakukan.

## 2.3 Seven Waste

Pemborosan (*waste*) dapat didefinisikan sebagai segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*.

Pemborosan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu *Type One Waste* dan *Type Two Waste*. *Type One Waste* adalah aktivitas kerja yang tidak menciptakan nilai tambah dalam proses transformasi input menjadi output sepanjang *value stream*, namun aktivitas itu pada saat sekarang tidak dapat dihindarkan karena berbagai alasan. Sebagai contoh, aktivitas inspeksi dan penyortiran dari perspektif *lean* merupakan aktivitas tidak bernilai tambah sehingga merupakan *waste*. Dalam jangka panjang *Type One Waste* harus dapat dihilangkan atau dikurangi. *Type One Waste* ini sering disebut sebagai aktivitas tidak bernilai tambah (*non-value adding activity*). Sedangkan *Type Two Waste* merupakan aktivitas yang tidak menciptakan nilai tambah dan dapat dihilangkan dengan segera. Sebagai contoh, menghasilkan produk cacat atau melakukan kesalahan. *Type Two Waste* benar-benar pemborosan yang harus dapat diidentifikasi dan dihilangkan dengan segera.

Menurut Taiichi Ohno (Lonnie Wilson, 2010) terdapat tujuh macam jenis pemborosan, yaitu :

### 1. *Transportation*

Ini adalah pemborosan dari perpindahan material dari bagian satu ke bagian lainnya. Hal ini terjadi antara bagian proses, antara lini pengolahan, dan jika produk dikirim ke pelanggan.

### 2. *Waiting*

Jika pekerja tidak melakukan pekerjaan dengan alasan apapun. Ini bisa jadi menunggu dalam jangka pendek, atau menunggu lebih lama, seperti kehabisan stok atau kegagalan mesin.

### 3. *Over Production*

Ini adalah pemborosan (*waste*) yang paling mempengaruhi keenam pemborosan (*waste*) lainnya. Contohnya, saat terjadi *over production* tentunya barang akan diangkut, disimpan, diperiksa dan mungkin ada beberapa material yang rusak. *Over production* tidak

hanya pada produk yang diproduksi tidak dapat dijual, tetapi juga pada pembuatan produk terlalu dini.

#### **4. *Defective parts***

Menurut Ohno (Lonnie Wilson, 2010) pemborosan (*waste*) ini biasanya disebut *scrap*. Kebanyakan orang menggunakan istilah *scrap* untuk barang produksi yang cacat sebagai *waste*. Namun, Ohno tidak hanya mengkategorikan bagian ini sebagai *scrap*, tetapi juga usaha dan material untuk membuatnya. Bukan hanya unit produksi saja yang hilang tetapi juga pekerja yang menghabiskan waktu berharga, usaha dan energi untuk membuat unit yang cacat.

#### **5. *Inventory***

Semua persediaan adalah *waste* kecuali persediaan yang diperuntukan pada penjualan langsung. Tidak ada perbedaan jika persediaan itu adalah bahan baku, *work in process*(WIP), atau barang jadi.

#### **6. *Movement***

Ini adalah pergerakan yang tidak perlu dari pekerja, seperti operator dan mekanik yang berkeliling untuk mencari alat atau material. Semua terlalu sering terjadi, namun sering diabaikan sebagai *waste*. Setelah itu, banyak pekerja yang aktif, berpindah, serta terlihat sibuk. Padahal keefektifan tidak dilihat dari seberapa banyak pergerakan dari pekerja. Kunci utama perbaikan dari *waste* ini adalah dengan *work design* dan *work station design*.

#### **7. *Excess processing***

Ini adalah *waste* dari pengolahan produk dimana produk tersebut diluar dari yang diinginkan pelanggan. *Engineers* yang membuat spesifikasi yang berada diluar kebutuhan pelanggan sering menghasilkan *waste* pada tahap desain. Memilih peralatan proses yang jelek atau proses yang tidak efisien juga dapat meningkatkan *waste*.

## 2.4 Value Stream Mapping (VSM)

### 2.4.1 Definisi Value Stream Mapping (VSM)

Menurut Womack & Jones (2003), *value stream* adalah semua kegiatan (*value added* atau *non value added*) yang dibutuhkan untuk membuat produk melalui aliran proses produksi utama. *Value stream* mendeskripsikan *product design*, *flow of product* dan *flow of information* yang mendukung kegiatan lainnya seperti pada Gambar 2.2.

*Value Stream Mapping* atau sering juga disebut *Big Picture Mapping* merupakan alat yang digunakan untuk menggambarkan sistem secara keseluruhan dan *value stream* yang ada di dalamnya. Dengan menggunakan *Value Stream Mapping* dapat diketahui aliran informasi dan fisik dalam sistem, *lead time* yang dibutuhkan dari masing-masing proses.

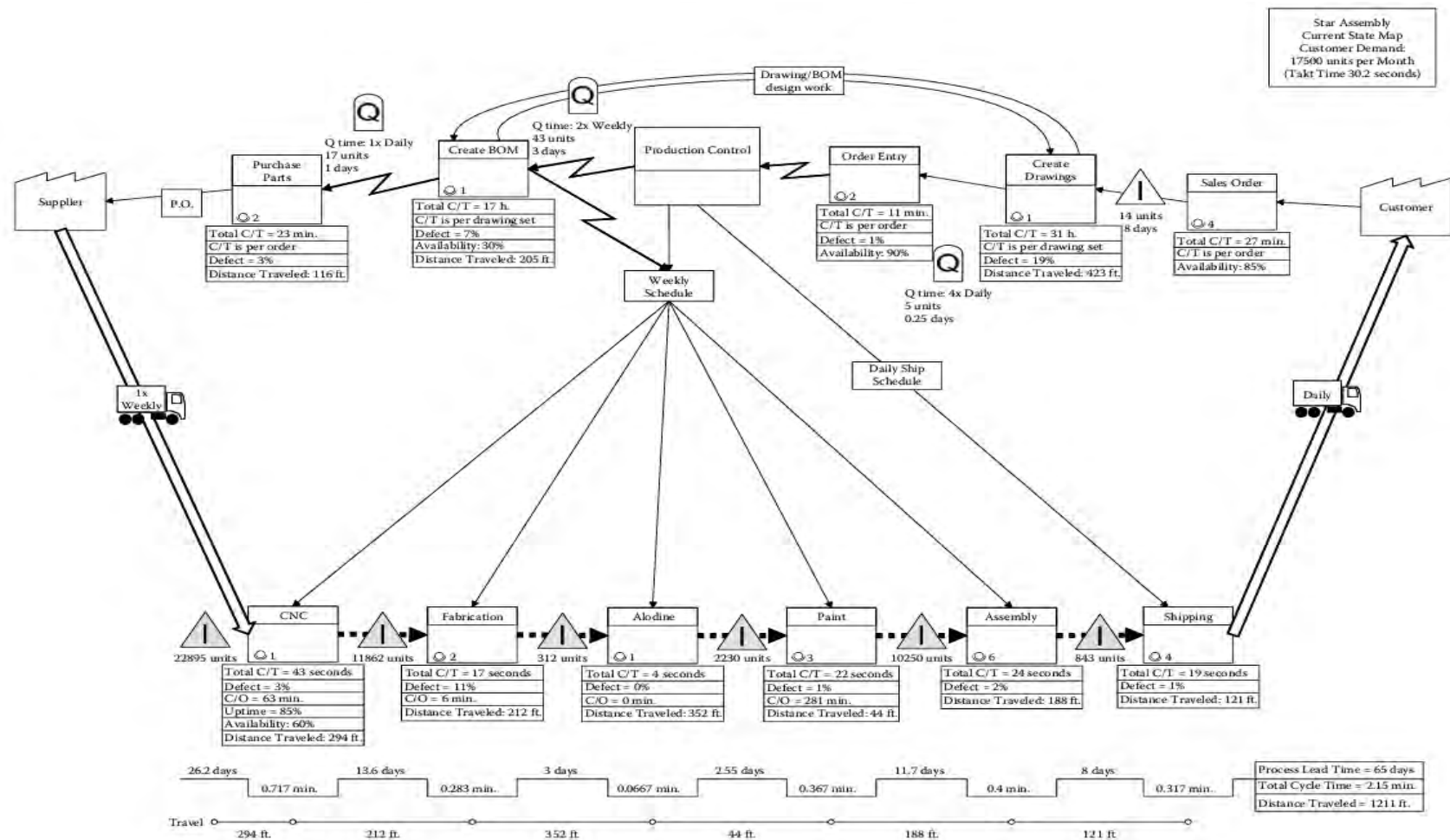
Menurut King (2009), sebuah *value stream map* terdiri dari 3 komponen utama, yaitu :

1. *Material Flow*: Menunjukkan aliran dari material melalui proses-proses utama sampai menjadi *finished goods* hingga mencapai konsumen
2. *Information flow*: Segala jenis aliran berbentuk informasi yang mengatur apa saja yang harus dibuat dan kapan harus dibuat.
3. *Time line*: Menunjukkan *value add (VA) time* yang dibandingkan dengan *non-value-add (NVA) time*. *Time line* ini berbentuk gelombang pulsa dan hanya menunjukkan efek dari pemborosan bukan penyebab.

Untuk melakukan pemetaan terhadap aliran informasi dan material atau produk secara fisik, kita dapat menerapkan *big picture mapping* dengan 5 fase:

1. *Customer requirement*

Menggambarkan kebutuhan konsumen. Mengidentifikasi jenis dan jumlah produk yang diinginkan *customer*, *timing*, kapasitas dan frekuensi pengiriman, *packaging*, serta jumlah persediaan yang disimpan untuk keperluan *customer*.



Gambar 2.2 Value Stream Mapping

Sumber: Nash and Poling (2008)

## 2. *Information flows*

Menggambarkan aliran informasi dari konsumen ke *supplier* yang berisi antara lain: peramalan dan informasi pembatalan *supply* oleh *customer*, orang, atau departemen yang memberikan informasi ke perusahaan, berapa lama informasi muncul sampai diproses, informasi apa yang disampaikan kepada *supplier* serta pesanan yang disyaratkan.

## 3. *Physical flows*

Menggambarkan aliran fisik yang dapat berupa: langkah-langkah utama aliran material dan aliran produk dalam perusahaan, waktu yang dibutuhkan, waktu penyelesaian tiap-tiap operasi, berapa banyak orang yang bekerja di setiap *workplace*, berapa lama waktu berpindah dari satu *workplace* ke *workplace* yang lain, berapa jam perhari tiap *workplace* beroperasi, titik *bottleneck* yang terjadi dan lain-lain.

## 4. *Linking physical and information flows*

Menghubungkan aliran informasi dan aliran fisik dengan anak panah yang dapat memberi informasi jadwal yang digunakan, instruksi kerja yang dihasilkan, dari dan untuk siapa instruksi dikirim, kapan dan dimana biasanya terjadi masalah dalam aliran fisik.

## 5. *Complete map*

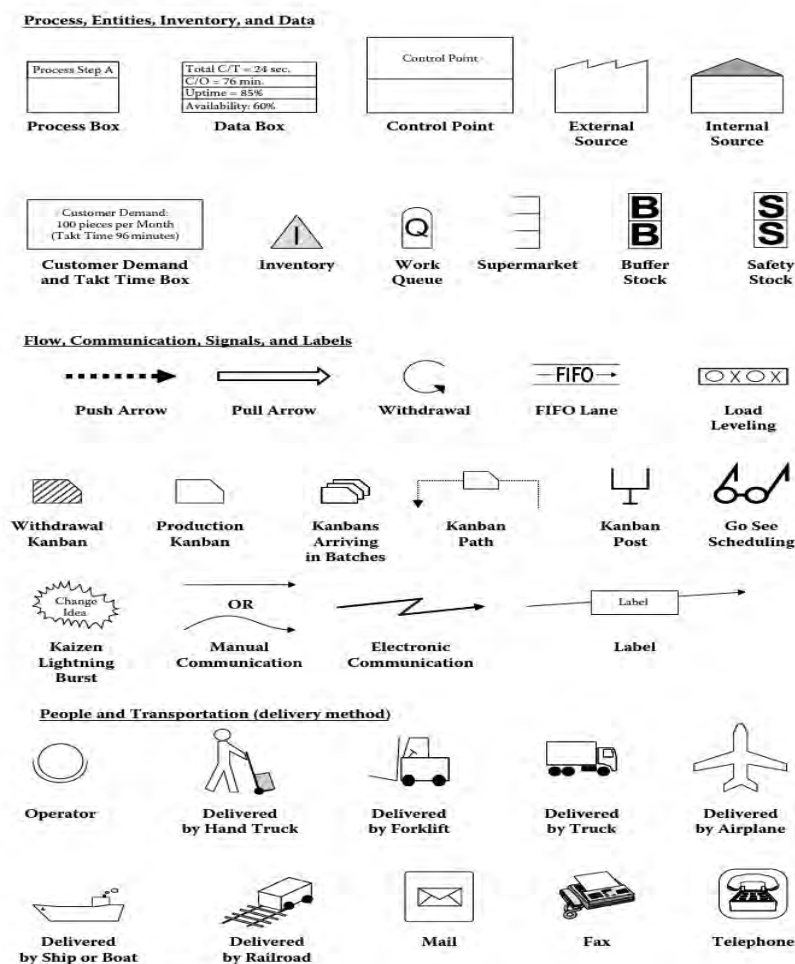
Melengkapi peta aliran informasi dan aliran fisik dengan menambahkan *lead time* dan *value adding time* dari keseluruhan proses dibawah peta aliran yang dibuat.

### 2.4.2 *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)*

Gazpers (2007) mendefinisikan *value stream* sebagai proses yang membuat, memproduksi, dan menyerahkan produk (barang dan atau jasa) ke pasar. Untuk proses pembuatan barang, *value stream* mencakup pemasok bahan baku, manufaktur dan perakitan barang serta jaringan distribusi kepada pengguna barang tersebut. *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)* adalah alat yang tepat untuk memetakan secara detail pemborosan (*waste*) pada aliran nilai (*value stream*) yang fokus pada *value adding process*. *Value Stream Analysis Tools (VALSAT)* merupakan gambaran visual yang menunjukkan keterkaitan antara aliran informasi dan material dalam seluruh rangkaian proses produksi



mulai dari awal hingga akhir. *Value stream mapping* memberikan pemahaman suatu proses produksi yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi *non adding* dan adanya inefisiensi dalam suatu proses produksi. *Value stream mapping* dilengkapi dengan icon. Beberapa contoh *icon* dasar pada *Value Stream Mapping* terdapat pada Gambar 2.3 di bawah ini.



Gambar 2.3 Basic Value Stream Mapping Icons

Sumber: Nash and Poling (2008)

### 2.4.3 Seven Mapping Tools

Tujuh detail *mapping tools* yang memiliki kemampuan dan manfaat masing-masing untuk memetakan pemborosan (*waste*). Setiap alat memiliki kemampuan bobot *low*, *medium* dan *high* sesuai dengan ketentuan peringkatnya, dan sekaligus menunjukkan skor yang dapat mengindikasikan besar

kecilnya pengaruh pemborosan (*waste*) pada mapping yang dipilih. Tujuh detail *mapping tools* diuraikan sebagai berikut :

### **1. *Process Activity Mapping***

Proses ini memiliki 5 langkah yang diperlukan, sebagai berikut :

- a. Mempelajari aliran proses
- b. Mengidentifikasi pemborosan (*waste*)
- c. Mempertimbangkan kemungkinan penataan ulang pola aliran termasuk layout dan aliran transportasi
- d. Mempertimbangkan apakah semua aktivitas yang dilakukan pada setiap tahapan proses diperlukan atau tidak
- e. Mempertimbangkan dampak yang terjadi bila ada aktivitas yang tidak diperlukan tersebut dihilangkan.

*Process Activity Mapping* akan memberikan gambaran aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan tingkat persediaan produk dalam setiap tahap produksi. Kemudahan identifikasi aktivitas terjadi karena adanya penggolongan aktivitas menjadi lima jenis yaitu operasi, transportasi, inspeksi, *delay* dan penyimpanan. Operasi dan inspeksi adalah aktivitas yang bernilai tambah (*value added*). Sedangkan transportasi dan penyimpanan berjenis penting tapi tidak bernilai tambah. Adapun *delay* adalah aktivitas yang dihindari untuk terjadi sehingga merupakan aktivitas berjenis tidak bernilai tambah.

### **2. *Supply Chain Response Matrix***

Alat yang digunakan untuk menggambarkan kondisi *lead time* untuk setiap proses dan jumlah persediaan. Dengan alat ini pemantauan terjadinya peningkatan atau penurunan *lead time* (waktu distribusi) dan jumlah persediaan dalam setiap area aliran *supply chain* dapat dilakukan. Adanya pemetaan tersebut akan lebih memudahkan manajer distribusi untuk mengetahui pada area mana aliran distribusi dapat direduksi *lead time* dan dikurangi jumlah persediaannya.

### **3. *Production Variety Funnel***

Alat yang memperhatikan sistem operasi internal perusahaan meliputi aktivitas dengan pola tertentu, dapat bermanfaat untuk menentukan

langkah-langkah reduksi *inventory* dan perbaikan kebijakan *inventory*. Selain itu untuk mengetahui area mana yang mengalami *bottleneck*, mulai dari input bahan baku, proses produksi sampai pengiriman barang ke konsumen.

Ada beberapa karakteristik yang berhasil dirumuskan karena terdapat perbedaan proses produksi di industri dengan *Production Variety Funnel* yaitu,

- a. Jenis pabrik “I” adalah jenis pabrik yang produksinya cenderung tidak berubah dari item produk beragam seperti industri kimia.
- b. Jenis pabrik “V” adalah jenis pabrik yang jumlah bahan bakunya terbatas akan tetapi variasi produknya banyak, seperti industri tekstil dan metal.
- c. Jenis pabrik “A” adalah jenis pabrik yang bahan bakunya banyak tetapi produk jadinya relatif terbatas seperti industri pesawat terbang.
- d. Jenis pabrik “T” adalah jenis pabrik yang produk jadinya relatif beragam dari jumlah komponen yang terbatas, seperti industri elektronik dan rumah tangga.

#### **4. *Quality Filter Mapping***

*Tools* untuk mengidentifikasi permasalahan yang berhubungan dengan kualitas yang timbul dalam rantai suplai (*supply chain*) yang ada. *Mapping* ini menggambarkan 3 cacat kualitas yang berbeda, yaitu: *product defect*, *services defect* dan *scrap defect*. *Product defect* adalah cacat fisik produk yang tidak terdeteksi pada saat inspeksi kualitas sehingga lolos ke konsumen. *Services defect* adalah masalah yang ditemukan oleh konsumen pada saat pemakaian produk akan tetapi tidak secara langsung berhubungan dengan produk yang dihasilkan tetapi lebih pada pelayanan yang diberikan dari perusahaan. *Scrap defect* adalah cacat yang berhasil diseleksi pada saat proses inspeksi.

#### **5. *Demand Amplifying Mapping***

*Tools* untuk mengetahui pola perubahan permintaan (*demand*) sepanjang rantai suplai pada periode waktu yang bervariasi. Informasi ini

dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dan analisis kedepan guna mengatur fluktuasi permintaan sehingga permintaan yang ada dapat dikendalikan.

#### **6. *Decision Point Analysis***

*Tools* ini sering digunakan pada pabrik yang berkarakteristik produk jadi yang beragam dari jumlah komponen yang terbatas seperti industri elektronik dan rumah tangga. Adanya informasi titik keputusan akan berguna untuk mengerti dimana terjadi kekeliruan penentuan titik keputusan. Untuk jangka pendek, informasi yang ada memungkinkan memprediksi proses yang beroperasi dari hilir maupun hulu dari titik keputusan yang ada. Untuk jangka panjang, informasi yang ada memungkinkan untuk mendesain skenario untuk memperlihatkan operasi aliran nilai (*value stream*) bila titik keputusan tersebut berubah.

#### **7. *Physical Structure***

*Tools* untuk mengetahui fakta apa yang terjadi pada aliran rantai pasok secara keseluruhan dan mengetahui level dari industrinya. Selain itu untuk mengapresiasi seperti apa industri kita sekarang, mengerti bagaimana perusahaan beroperasi dan dapat memperhatikan secara langsung pada area mana yang memerlukan perhatian khusus untuk dikembangkan.

Ada dua tipe *Physical Structure* menurut Hines dan Rich (2001) yaitu struktur volume dan struktur biaya. Pada struktur volume menunjukkan struktur industrinya antara area *supplier* dan distribusi dengan variasi yang bertingkat. Struktur biaya menggambarkan biaya yang dikeluarkan perusahaan dari biaya bahan baku sampai dengan perakitan serta memiliki hubungan langsung dengan proses yang terjadi di perusahaan yang berkarakteristik *value adding*.

Pada Tabel 2.1 di bawah ini dapat dilihat keterkaitan ketujuh alat pemetaan aliran nilai dengan ketujuh *waste*. Keterkaitan ketujuh alat pemetaan aliran nilai (*value adding*) dengan ketujuh jenis *waste* dapat digunakan untuk memilih *tools* yang tepat untuk memetakan *waste*, tabel yang menggambarkan

keterkaitan tersebut disebut dengan tabel VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*).

Tabel 2.1 VALSAT (*Value Stream Analysis Tools*)

<i>Waste / Structure</i>	<i>PAM</i>	<i>SCRM</i>	<i>PVF</i>	<i>QFM</i>	<i>DAM</i>	<i>DPA</i>	<i>PS</i>
<i>Transportation</i>	H						L
<i>Waiting</i>	H	H	L		M	M	
<i>Over Production</i>	L	M		L	M	M	
<i>Defective parts</i>	L			H			
<i>Inventory</i>	M	H	M		H	M	L
<i>Movement</i>	H	L					
<i>Excess processing</i>	H		M	L		L	

Keterangan Tabel 2.1 :

H (*High Correlation and Usefulness*) → faktor pengali = 9

M (*Medium Correlation and Usefulness*) → faktor pengali = 3

L (*Low Correlation and Usefulness*) → faktor pengali = 1

Pemakaian dari 7 *mapping tools* diatas didasarkan pada pemilihan yang tepat sesuai dengan kondisi perusahaan masing-masing. Adapun langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi *value stream* mana yang hendak dianalisa.
2. Identifikasi *waste* apa yang sering terjadi dan yang seharusnya dibuang dari *value stream* tersebut, dengan menggunakan cara wawancara pada petugas-petugas yang terkait dengan *value stream* tersebut.
3. Hasil wawancara tersebut dimasukkan dalam Tabel 2.2 berikut ini :

Tabel 2.2 Matrik Seleksi untuk Pemilihan Value Stream Mapping Tool

Waste	Waste	Tool (B)
(A)	(D)	(C)
Total Weight		(E)

Dimana :

Kolom (A) : Berisi *seven waste* yang biasanya terdapat dalam perusahaan

Kolom (B) : Merupakan *tools* pada *value stream mapping*

Kolom (C) : Korelasi antara kolom A dan B, sesuai dengan Tabel 2.2

Kolom (D) : Berisi pembobotan dari masing-masing *waste* yang didapat dari kuisioner

Kolom (E) : Berisi total penjumlahan dari hasil perkalian antara kolom C dengan D, nilai tertinggi pada kolom E menunjukkan *tool* yang akan dipilih

4. *Mapping tool* yang menghasilkan total nilai terbesar adalah *mapping tool* yang paling tepat digunakan untuk *value stream* perusahaan tersebut.

## 2.5 Penelitian Terdahulu

Untuk mengerjakan tesis bertemakan *Lean Manufacturing* penulis memakai referensi dari beberapa tesis terdahulu yang telah membahas mengenai *Lean Manufacturing*. Berikut ini beberapa penelitian terdahulu terkait dengan topik yang akandibahas terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul Penelitian	Metode	Perumusan masalah
Tjong (2011)	Perbaikan Sistem Produksi Divisi <i>Injection</i> dan <i>Blow</i> Plastik di CV. Asia dengan Metode <i>Lean Manufacturing</i>	VALSAT	Jenis pemborosan apa saja yang mengakibatkan dampak kerugian terbesar terhadap keluaran proses produksi. Bagaimana metode <i>lean manufacturing</i> dapat meningkatkan kapasitas produksi.
Saputra (2012)	Perbaikan Proses Produksi Blender Menggunakan Pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> Di PT. PMT	VALSAT	Mengidentifikasi pemborosan yang telah terjadi pada proses produksi blender. Mengoptimalkan proses produksi blender dengan pendekatan <i>lean manufacturing</i> untuk mengurangi pemborosan yang terjadi di perusahaan.
Fanani (2011)	Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada PT. Ekamas Fortuna Malang)	VALSAT	Meningkatkan produktivitas perusahaan dengan mengidentifikasi <i>waste</i> yang ada pada proses pembuatan kertas menggunakan pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> untuk mengurangi <i>waste</i> yang terkait dengan kualitas
Adinugroho(2009)	Penerapan Strategi <i>Lean</i> untuk Meningkatkan <i>Value to Waste Ratio</i> pada Departemen Transportasi Perusahaan Logistik (Studi Kasus pada PT 234 Surabaya)	VALSAT	Untuk mengetahui bagaimana efisiensi departemen transportasi pada perusahaan logistic PT 234
Ratnaningtyas (2009)	Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> untuk Mengurangi <i>Lead Time Shoulder</i> Studi Kasus PT Barata Indonesia (PERSERO)	VALSAT	Identifikasi serta menghilangkan pemborosan yang terjadi dengan pendekatan <i>lean manufacturing</i> pada produk penjepit rel kereta api ( <i>shoulder/rail clip housing</i> ) serta rekomendasi perbaikan yang dapat diterapkan.
Putranto (2007)	Penerapan metode lean Untuk Mengurangi Pemborosan Pada	VALSAT DAN AHP	Mengidentifikasi pemborosan pada proses produksi <i>corrugated carton box</i> , menganalisis penyebab



	Proses Produksi Corrugated Carton Box PT. SRC		pemborosan dan cara mengeliminasi pemborosam.
Yunianto (2007)	Evaluasi Implementasi <i>Lean Manufacturing</i> Pada Proses Produksi Panel Listrik Type Sm6 PT Schneider Electric Indonesia	SPS	Upaya untuk melakukan evaluasi secara komprehensif pada implementasi <i>lean manufacturing</i> di PT Schneider Electric Indonesia.
Salleh, Kasolang, Jaffar (2012)	Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest	Delmia Quest	Merupakan studi kasus pada pelaksanaan LM Terpadu TQM dengan praktek LM di sebuah perusahaan otomotif. Merupakan studi kasus awal yang mengkombinasikan 4 praktik penghargaan, ISO / TS16949, Toyota Production System, SAEJ4000 dan MAJAICO Lean Production System (LPS).
Wahaba, Mukhtar , Sulaiman (2013)	A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions	Delphi Method	Untuk mengidentifikasi dan menentukan determinan atau indikator pengukuran kerampingan di perusahaan manufaktur.
Rahmana, Sharif, Esa (2013)	Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation	Kanban	Untuk menentukan bagaimana sistem Kanban bekerja secara efektif dalam organisasi multinasional; dan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menghambat usaha kecil dan menengah Malaysia (UKM) dari pelaksanaan Kanban.
Duque and Cadavid (2007)	Lean Manufacturing Measurement : The Relationship Between Lean Activities and Lean Metrics	Performance Metrics, Measurement Systems, Lean Activities	Untuk mengintegrasikan seperangkat metrik yang telah diusulkan oleh penulis yang berbeda sedemikian rupa bahwa mereka konsisten dengan tahapan dan unsur-unsur implementasi Lean Manufacturing yang berbeda.
Ririyani (2015)	Peningkatan Efisiensi di PT Varia Usaha Beton dengan Menerapkan <i>Lean Manufacturing</i>	VALSAT	Menganalisa dan meminimalkan <i>waste</i> pada proses produksi U-ditch dengan pendekatan <i>Lean Manufacturing</i> .



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tahapan yang akan digunakan untuk menyusun laporan penelitian. Dari masing-masing tahapan tersebut akan dijelaskan mengenai prosedur yang akan dilakukan untuk memberikan panduan bagi peneliti agar penelitian dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Secara umum alur penelitian yang dilakukan terangkum pada Gambar 3.1.

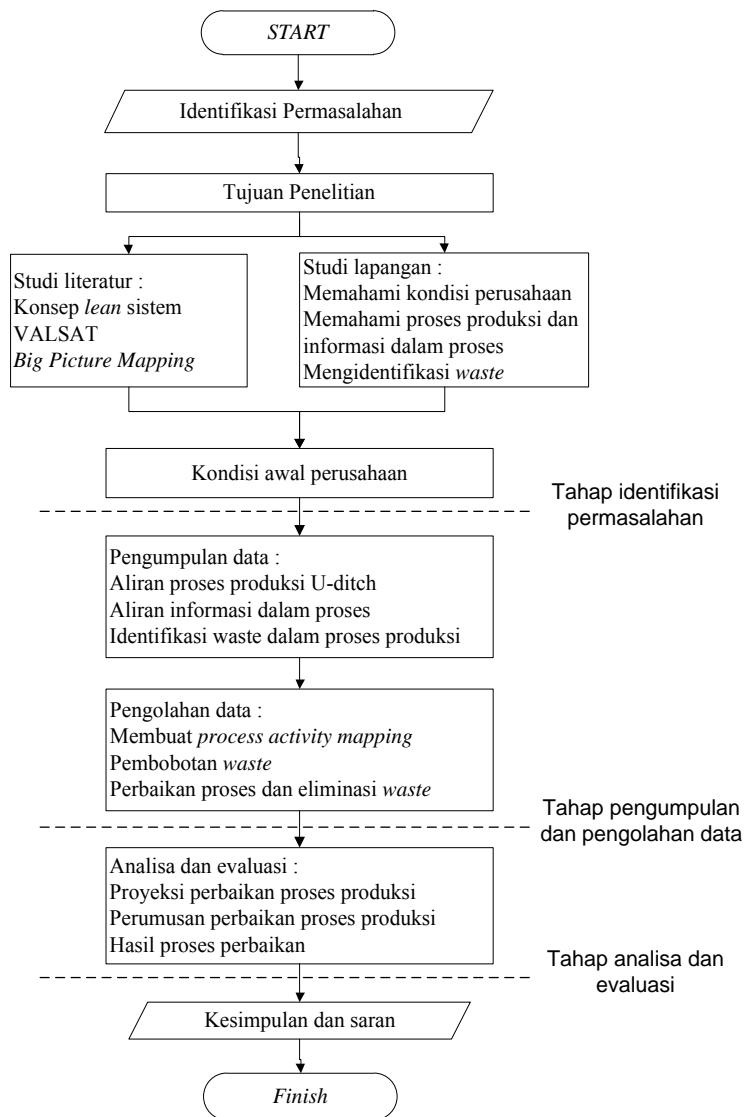
#### **3.1 Identifikasi Awal**

Pada identifikasi awal dilakukan proses penentuan ide, bahasan yang akan dikerjakan. Metode *lean* dipilih sebagai ide penelitian oleh penulis, sebab didalamnya terdapat berbagai kajian dan penerapan praktis untuk menghasilkan sistem kerja yang lebih efisien. Penelusuran tujuh macam pemborosan yang dilakukan melalui VALSAT pada obyek penelitian dipandang sebagai cara yang tepat untuk memenangkan persaingan di dunia industri. Apapun kondisinya metode *lean* fleksibel dalam penerapannya.

Obyek penelitian yang dipilih adalah sistem manufaktur dengan model *job order production*. Data yang peroleh merupakan kuantitatif maupun kualitatif yang telah dilakukan pembobotan sehingga menjadi kuantitatif. Data kuantitatif lebih obyektif dalam pengukuran maupun pencapaian hasil dari penelitian. Sistem manufaktur menyediakan komponen yang diperlukan dalam penerapan metode *lean*.

Sistem manufaktur pada proses produksi U-ditch dipilih sebagai obyek penelitian, didasarkan atas kekhususan sistem dalam menjalani proses *job order production*. Tahapan mulai penyediaan bahan baku, proses produksi hingga proses akhir dianalisa untuk memperoleh nilai awal dari system kerja yang diamati. Proses pendukung lainnya meliputi layanan, informasi, lingkungan kerja, kemampuan pekerja, mesin dan peralatan juga diamati, mengingat keseluruhan memberikan kontribusi terhadap peningkatan kinerja sistem produksi. Hasil dari identifikasi awal merupakan suatu gambaran awal dari

proses produksi U-ditch. Selanjutnya dari kondisi awal proses produksi ini dilakukan tindak lanjut berupa proses pengumpulan dan pengolahan data.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.2 Pengumpulan Data Penelitian

Pada proses ini, data yang diperlukan terbagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapatkan melalui penyebaran kuisioner pada departemen yang berhubungan pada proses produksi, selain itu juga melakukan pengamatan langsung, wawancara, kuisioner, serta studi data dalam proses produksi. Sedangkan data sekunder meliputi data sejarah PT Varia Usaha Beton, data jumlah tenaga kerja, dan proses produksi.

Dalam penelitian, data yang dikumpulkan untuk perbaikan proses produksi U-ditch, adalah sebagai berikut:

- Peta proses operasi pada item terpilih
- Data pemborosan yang terjadi pada proses produksi
- Aliran proses produksi
- Aliran informasi proses produksi
- Kombinasi antara aliran sistem dan informasi
- Aktivitas proses produksi
- Kebutuhan tenaga kerja di setiap aktivitas
- *Cycle time* setiap proses

### 3.3 Pengolahan Data Penelitian

Pengolahan data dilakukan dengan menerapkan *Value Stream Analysis Tools*, untuk menghasilkan suatu keadaan perbaikan yang dapat digunakan sebagai suatu perbaikan proses.

Kondisi awal yang dihasilkan oleh obyek penelitian diketahui terlebih dahulu untuk memahami langkah yang diambil pada tahapan selanjutnya. Penggambaran dilakukan dengan model *value stream mapping* melalui beberapa hal berikut :

1. Menggambarkan keadaan saat ini yang dilakukan pada proses produksi.
2. Menggambarkan urutan proses U-ditch.
3. Mendefinisikan pemborosan yang muncul pada proses produksi U-ditch ditampilkan pada Tabel 3.1.
4. Mencatat waktu yang dibutuhkan selama proses produksi U-ditch.

Selanjutnya untuk menindaklanjuti hasil dari keadaan saat ini dilakukan pendekatan terhadap 7 (tujuh) macam pemborosan pada penerapannya dilakukan dengan VALSAT.

Tabel 3.1 Waste yang Muncul pada Proses Produksi U-ditch

Jenis waste	Standar	Kejadian yang muncul
Transportation	Tepat jumlah, sesuai jadwal	Terlambat kirim
		Jumlah kirim kurang
		Jumlah kirim lebih
		Kiriman tidak diterima

<i>Waiting</i>	Sesuai jadwal	Proses terlambat / menunggu
		Proses tidak urut jadwal
<i>Overproduction</i>	Sesuai dengan <i>order</i>	Produksi berlebih
		Produksi kurang
<i>Defective Parts</i>	Sesuai spesifikasi	<i>Reject</i>
		Revisi produk
<i>Inventory</i>	Tepat jumlah, tidak berlebih	Penumpukan barang
		Kelebihan <i>stock</i> barang jadi
<i>Movement</i>	Efisien, sesuai proses	Proses mengulang produksi
		Proses terlalu banyak
<i>Excess Processing</i>	Sesuai SOP	Salah proses
		Label tidak jelas
		Salah spesifikasi

Aktivitas yang dilakukan untuk mendapatkan pembobotan adalah dengan melakukan kuisioner. Kuisioner ini akan disebarkan ke *supervisor* pada masing-masing divisi pada pabrik BPC. Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisa dengan menggunakan metode *lean* antara lain :

a. Untuk *Big Picture Mapping*

Adapun tahap pembuatan *Big Picture Mapping* sebagai berikut :

- Mengumpulkan data yang diperlukan dalam proses produksi
- Mengetahui pencapaian dan prestasi yang dihasilkan oleh proses produksi
- Mengetahui tahapan pokok dari proses produksi

b. *Process Activity Mapping*

Langkah yang diperlukan dalam pembuatan *Process Activity Mapping* adalah :

- Mencatat data dalam bentuk tabel yang berisikan aktivitas, jarak proses (material dan operator), waktu penyelesaian tiap aktivitas, serta jumlah operator tiap aktivitas. Kemudian dilakukan penjumlahan, jarak, waktu dan orang yang dibutuhkan dalam proses.
- Aktivitas dikelompokkan dalam *value adding*, *non-value adding* serta *necessary non-value adding*.
- Melakukan identifikasi terhadap permasalahan utama yang timbul dan mengetahui penyebabnya dan mencari penyelesaian terbaiknya.

Selanjutnya dilakukan tahapan perbaikan proses produksi U-ditch sebelumnya, dimana pada tahapan ini dilakukan perbaikan proses melalui

- Analisa terhadap akar penyebab dari pemborosan yang ditimbulkan.
- Analisa dilakukan dengan metode VALSAT dan *Big Picture Mapping*
- Perumusan perbaikan untuk meminimasi *waste*, merupakan upaya perbaikan yang dilakukan pada sistem produksi obyek penelitian.

### **3.4 Tahap Analisis dan Evaluasi**

Tahap ini merupakan lanjutan dari tahapan sebelumnya, dimana pada tahapan ini dilakukan evaluasi dan analisa dari hasil pengolahan data yang ada. Adapun aktivitas yang dilakukan dalam tahap analisa dan evaluasi ini adalah sebagai berikut

1. Melakukan perbaikan proses produksi
2. Mengevaluasi hasil perbaikan

### **3.5 Kesimpulan dan Saran**

Dari beberapa tahapan penelitian yang telah dilakukan, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian, dan disertakan pula saran-saran yang berguna bagi kemajuan penelitian berikutnya. Dalam tahap ini dapat diketahui besar pemborosan selama ini dan kemudian berdasarkan hasil ini dapat disusun berbagai langkah dan strategi untuk perbaikan proses produksi U-ditch.



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Profil Perusahaan

Pada awalnya PT Varia Usaha Beton merupakan unit usaha samping dari PT Semen Gresik (Persero). Unit usaha samping ini berupa unit usaha Beton Siap Pakai (Remicon), unit usaha Tegel dan Beton Masonry dan unit usaha Pemecah Batu. Pada tahun 1989, P T Semen Gresik (Persero) menyerahkan unit usaha samping tersebut kepada salah satu anak perusahaan yaitu PT Varia Usaha.

Bisnis utama PT Varia Usaha adalah jasa transportasi dan distribusi, sehingga PT Varia Usaha mendirikan perusahaan bernama PT Varia Usaha Beton untuk memproduksi produk beton. Terdiri dari unit usaha Beton Siap Pakai (Remicon), unit usaha Tegel dan Beton Masonry. Hal ini didukung dengan akte notaris no. 18/1991. Pada tahun 1992, PT Varia Usaha menyerahkan pengelolaan unit usaha Pemecah Batu di Pandaan untuk dikelola PT Varia Usaha Beton. Pada tahun 1997, PT Varia Usaha Beton membuka unit usaha baru, yaitu unit usaha Beton Pracetak atau Prategang.

PT Varia Usaha Beton mengalami perluasan usaha pertama untuk Pabrik Beton Masonry di Ujung Pandang serta persiapan perluasan Pabrik Beton Siap Pakai di Semarang pada tahun 1994. Tahun 2003, mengadakan perluasan Pabrik Beton Siap Pakai di Solo. Tahun 2007, mengadakan perluasan pabrik Beton Siap Pakai di Mataram, NTT. Tahun 2011, pengembangan usaha Beton Siap Pakai di Kudus, Jawa Tengah. Pada 2012, pengembangan usaha Beton Siap Pakai di Bali dan *Educity*-Surabaya, usaha Beton Masonry di Pandaan, dan usaha Bahan Galian di Mataram.

PT Varia Usaha Beton adalah perusahaan yang bergerak dalam sektor konstruksi, khususnya pembangunan infrastruktur dan *property*. PT Varia Usaha Beton berpartisipasi melalui usaha penyediaan produk-produk dengan membuat beberapa pabrik utama, yaitu pabrik Beton Siap Pakai (BSP), pabrik Beton Precast (BPC), pabrik Beton Masonry (BM), dan pabrik Batu Pecah / Base Coarse (BP).

Pabrik Beton Siap Pakai (BSP) memproduksi beton siap pakai yang dikirim dengan truk *mixer*, biasanya digunakan untuk pembangunan pabrik, gedung bertingkat maupun infrastruktur seperti jalan, pelabuhan yang memerlukan kontinuitas suplai dan stabilitas mutu. Pada pabrik Beton Precast (BPC), perusahaan memberikan fasilitas untuk produksi tiang pancang, sheet pile, slab, grinder, bantalan rel kereta api, *box culvert*, dll. Pada Pabrik Beton Masonry (BM) memproduksi genteng, paving, batako dan sebagainya. Produk ini terdiri dari berbagai jenis dan ukuran untuk memasok untuk keperluan *real estate* dan proyek-proyek perumahan lainnya. Dan pada pabrik Batu pecah (BP) menghasilkan batu pecah dalam berbagai ukuran dan batu pecah yang digunakan untuk mendukung kegiatan proyek sarana / prasarana dan sebagai salah satu bahan baku utama dari produk beton.

#### **4.2 Visi dan Misi Perusahaan**

PT Varia Usaha Beton memiliki Visi dan Misi sebagai berikut,

- **VISI**

Menjadi perusahaan beton dan *aggregate* pilihan utama pelanggan di pasar nasional

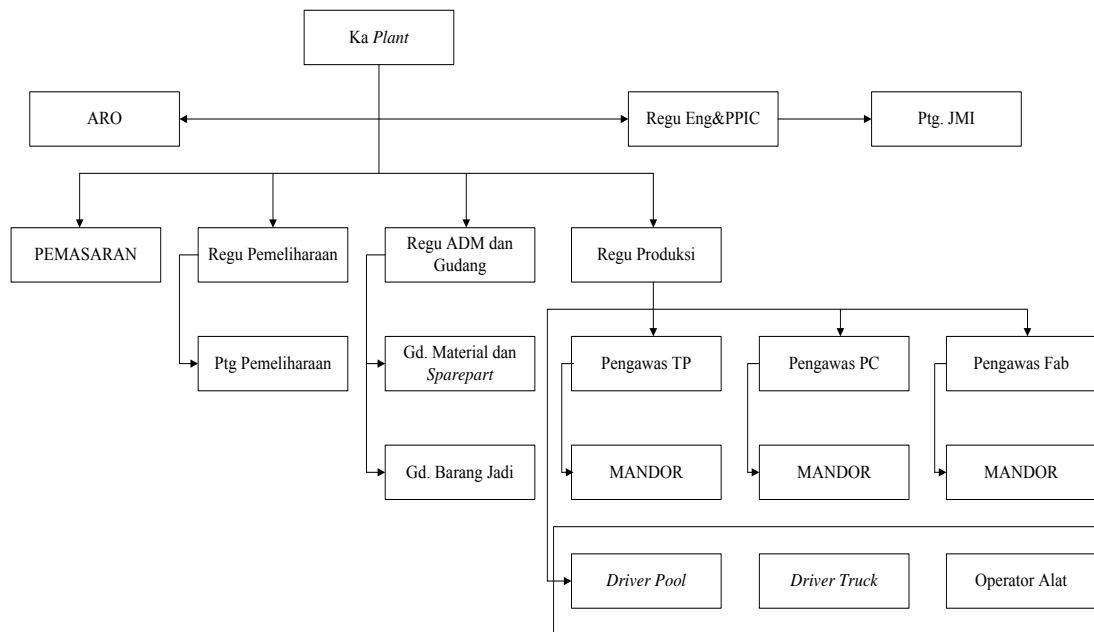
- **MISI**

- Memproduksi dan menjual beton dan *aggregate* yang memenuhi persyaratan pelanggan (tepat mutu, tepat waktu dan tepat jumlah).
- Menghasilkan laba yang mampu mendukung pertumbuhan perusahaan secara berkelanjutan dan kesejahteraan seluruh pemangku kepentingan.
- Menjalankan proses bisnis yang prima dengan didukung oleh karyawan yang profesional, sesuai dengan perundangan dan peraturan yang berlaku.

#### **4.3 Struktur Organisasi**

Dalam mengatur dan mengelola suatu organisasi maka diperlukan aturan pendelegasian wewenang, pembagian tugas, pembagian tanggung jawab serta hirarki yang jelas antar jabatan. Keseluruhan elemen ini saling terkait satu

dengan yang lain dalam suatu kerangka struktur organisasi pabrik BPC di PT Varia Usaha Beton seperti dalam Gambar 4.1



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Pabrik BPC PT Varia Usaha Beton

#### 4.4 Sistem Produksi

Sistem produksi U-ditch di Pabrik BPC adalah *job shop*. Sistem produksi *job shop* adalah penjadwalan yang memiliki kendala urutan pemrosesan tugas, dan setiap tugas harus melalui setiap mesin tepat satu kali. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh perusahaan bertipe *job shop* untuk dapat memelihara level inventori yang rendah serta respon yang cepat untuk permintaan pelanggan adalah masalah penjadwalan. Pada proses produksi U-ditch di Pabrik BPC ini bersifat *made by order*.

#### 4.5 Pengumpulan Data

##### 4.5.1 Aliran Informasi

Aliran informasi pada proses produksi adalah sebagai berikut :

1. Aliran informasi dimulai ketika *order* diterima oleh pemasaran (*marketing*). Pemasaran melakukan perincian baik berupa harga maupun spesifikasi produk kemudian diinformasikan kembali kepada pelanggan. Setelah

mencapai kesepakatan, maka akan dibuat surat perjanjian penjualan dan pelanggan melakukan pembayaran uang muka.

2. Pemasaran akan mengeluarkan surat permintaan produksi setelah berkoordinasi dengan Regu *Eng&QC* mengenai order dari pelanggan, baik dalam masalah bahan baku pembuatan maupun waktu untuk pengerjaan produk.
3. Regu *Eng&QC* berkoordinasi dengan Regu ADM dan gudang untuk ketersediaan bahan baku pembuatan serta mempersiapkan gambar yang akan menunjang pembuatan produk sesuai spesifikasi dari pelanggan. Waktu untuk persiapan bahan baku adalah 14 hari, persiapan ini meliputi *order* bahan baku, sampai bahan baku dikirimkan ke pabrik.
4. Setelah bahan baku tersedia, maka Regu *Eng&QC* akan berkoordinasi dengan Regu Produksi untuk memulai pengerjaan produk.
5. Produk dibuat setiap hari dan setiap pembuatan selalu diambil sampel dari beton siap pakai yang digunakan.
6. Regu Produksi dan Regu *Eng&QC* bekerjasama agar produk yang dihasilkan sesuai dengan permintaan pelanggan dan produk dalam kondisi baik atau tidak cacat.
7. Regu *Eng&QC* selalu meng-*update* informasi hasil produk, jumlah produk yang telah diproduksi, baik produk yang tidak cacat maupun cacat.
8. Produk yang siap diantarkan secara bertahap maupun secara serentak, sesuai dengan permintaan konsumen.

#### **4.5.2 Aliran Fisik**

Aliran fisik proses pembuatan U-ditch di Pabrik BPC ini secara garis besar dibagi menjadi 7 tahap, yaitu proses *drawing*, persiapan pemakaian bahan dan pengambilan bahan, pemotongan besi sesuai gambar, pengikatan beton decking pada tulangan, persiapan *moulding*, pengecoran, dan pemberian logo dan kode.

- **Pemotongan dan Pembentukan Besi Sesuai Gambar (*Cutting and Forming*)**

Setelah Regu *Eng&QC* menyelesaikan *drawing* dan diinformasikan ke Regu Produksi. Maka Regu produksi berkoordinasi dengan mandor untuk memulai pengerjaan produk. Dimulai dari pekerja memotong besi

dengan ukuran tertentu sesuai dengan gambar yang telah dibuat oleh Regu *Eng&QC*. Proses pemotongan besi dapat dilihat pada Gambar 4.2. Selain dipotong, besi juga dibentuk sehingga sesuai dengan produk yang akan diproduksi. Proses pembentukan besi dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.2 Proses Pemotongan Besi



Gambar 4.3 Pekerja Sedang Membentuk Besi

Sebelum mengerjakan proses fabrikasi besi bagian pembesian harus menyusun daftar pembengkokan dan pemotongan besi tulangan berdasarkan gambar pelaksanaan (*shop drawing*). Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun daftar pembengkokan dan pemotongan adalah sebagai berikut :

- Panjang dan bentuk baja tulangan harus direncanakan secara ekonomis sehingga bagian-bagian sisa atau yang tidak terpakai didapat seminimal mungkin. Sedemikian rupa sehingga teknik pemasangan tulangan tidak menyulitkan dalam pelaksanaan lapangan.
- Baja tulangan beton sebelum dipasang, harus bersih dari serpih-serpih, karat, minyak, gemuk dan zat kimia lainnya yang dapat merusak atau mengurangi daya lekat antara baja tulangan dengan beton.
- Sambungan antar tulangan harus ditempatkan sedemikian rupa pada daerah yang momennya nol atau dengan menggunakan sambungan lewatan sehingga gaya dari batang yang satu dapat disalurkan ke batang yang lain.

- **Pengikatan Beton Decking pada Tulangan ( *Tie Up* )**

Setelah pemotongan besi selesai maka besi dirakit menjadi tulangan sesuai dengan ukuran U-ditch yang telah ditentukan. Fungsi tulangan pada beton adalah untuk menahan gaya tarik, gaya geser dan momen torsi yang timbul akibat beban-beban yang bekerja pada konstruksi beton tersebut. Oleh karena itu perencanaan dan pelaksanaan pembesian harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi teknis dan gambar kerja yang telah direncanakan oleh Regu *Eng&QC* yaitu dalam hal:

- Ukuran diameter baja tulangan
- Kualitas baja tulangan
- Kuantitas baja tulangan
- Penempatan/pemasangan baja tulangan
- Proses fabrikasi besi terdiri dari pemotongan dan pembengkokan besi tulangan.

Penganyaman besi tulangan harus diikat kuat dengan memakai kawat beton agar waktu pengecoran posisi tulangan tidak bergeser. Penopang, ganjalan, jepit dan kawat beton harus berkualitas sama dengan bahan besi tulangan. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengikatan Beton Decking pada Tulangan

- **Persiapan Bekisting (*Moulding*)**

*Moulding* akan dibersihkan dulu sebelum digunakan untuk pengecoran. *Moulding* diatur agar sesuai dengan kebutuhan produk yang diinginkan. *Moulding* U-ditch pada Pabrik BPC terdapat 16 buah dengan 4 macam ukuran yang berbeda. Ada *moulding* ukuran 40x60x120, 60x80x120, 80x100x120, dan 100x100x120. Berbagai ukuran *moulding* dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Setelah *moulding* siap digunakan, kemudian rangka yang sudah jadi dimasukkan ke dalam *moulding*. Sebelum dilakukan pengecoran maka *moulding* dan rangka diberi *oil form work*. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.5 Macam-macam Ukuran *Moulding*



Gambar 4.6 Penyetelan *Moulding*

- **Pengecoran (*Casting*)**

Setelah semuanya siap maka pengecoran dilakukan. Pengecoran ini melibatkan Pabrik BSP. Truk *mixer* dari Pabrik BSP mengantarkan beton siap pakai dengan spesifikasi K350. Selanjutnya memasukkan beton siap pakai dari truk *mixer* ke dalam *moulding*. Hal ini terlihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengecoran *Moulding*

Setelah beton memenuhi *moulding*, *moulding* akan didiamkan selama 4-5 jam sampai mengeras. Pekerja juga mengambil sampel dalam bentuk tabung kecil. Hal ini diperlukan untuk mengetahui kekerasan beton yang digunakan pada saat pengecoran. Setiap sampel akan diberi kode serta tanggal.

Untuk mendapatkan hasil beton yang baik maka cara penuangan harus benar yaitu:



- Pengecoran dituang langsung dan atau dengan menggunakan talang cor.
- Beton harus dituang vertikal dan sedekat mungkin dengan bagian yang dicor.
- Beton tidak boleh dituangkan ke dalam *moulding* dengan jarak yang tinggi (maksimum 1,5 m) karena akan mengakibatkan segregasi. Apabila tinggi lebih dari 1,5 m, maka harus memakai talang / corong / tremi
- Beton tidak boleh dicorkan pada saat hujan lebat tanpa penutup diatasnya, karena air hujan akan menyebabkan turunnya mutu beton.

Disamping cara penuangan yang benar, cara pemadatan yang benar juga merupakan faktor penting guna mencapai tujuan pembetonan. Cara pemadatan dengan *vibrator* yg benar yaitu besarnya kepala *vibrator* harus disesuaikan dengan jenis struktur beton yang akan dicor dan jarak antar tulangan terkecil.

- **Pelepasan Produk dari Bekisting (*Unloading*)**

Setelah 4-6 jam, beton telah kering serta tidak ada beton yang menempel pada *moulding* maka *moulding* akan dilepas. Produk U-ditch tidak langsung dikeluarkan dari *moulding*, melainkan dibiarkan sejenak agar pinggiran dari U-ditch benar-benar rapi dan kering. Setelah itu, produk U-ditch akan dipindahkan ke area penyimpanan dengan menggunakan *forklift* atau *crane* seperti pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Pengangkatan Produk ke Area Penyimpanan

- **Pemberian Logo dan Kode**

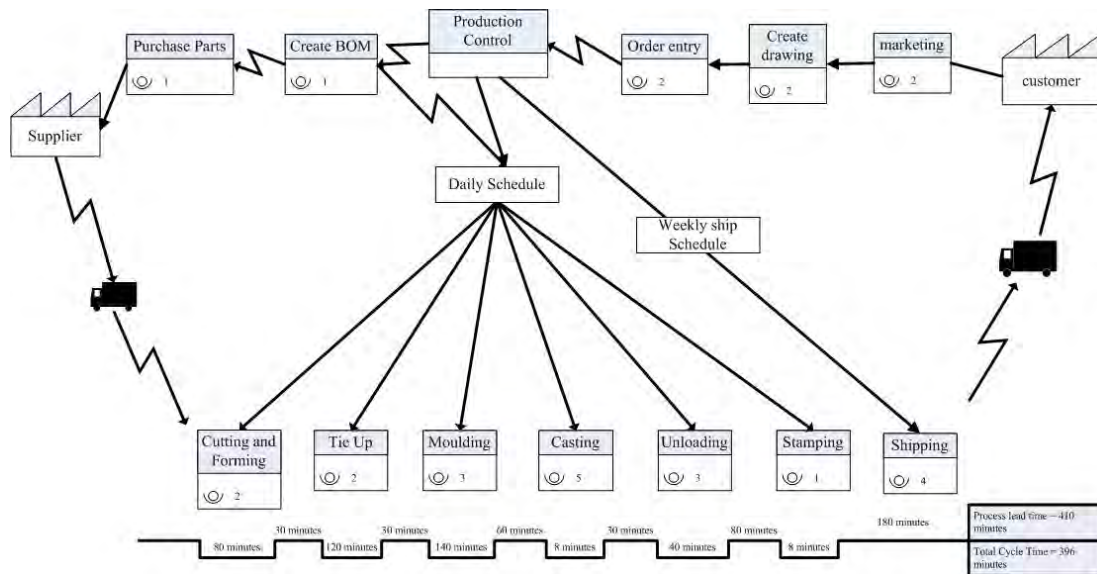
Pada tahap penyimpanan ini, masing-masing produk U-ditch diberikan logo serta kode. Logo dan kode pada U-ditch dapat dilihat pada Gambar 4.9. Setelah diberi logo dan kode, maka produk akan ditunggu sampai masa siap pakai sekitar 5-10 hari baru dikirimkan kepada pelanggan.



Gambar 4.9 Pemberian Logo dan Kode

#### **4.6 Value Stream Mapping Current State**

*Value stream mapping* merupakan peta yang menggambarkan proses produksi perusahaan beserta segala hal yang terkait didalamnya. Pada Gambar 4.10 terdapat gambar *value stream mapping current state* yang merupakan kondisi awal perusahaan. Terdapat 2 macam alur dalam mapping tersebut, yaitu alur informasi dan alur fisik. Alur informasi berkaitan dengan proses komunikasi antara beberapa bagian terkait *supplier* maupun *customer*, seperti *cutting and forming*, *tie up*, *moulding*, *casting*, *unloading* dan *stamping*. Sedangkan alur fisik berkaitan dengan proses produksi U-ditch, pemenuhan kebutuhan bahan baku, serta proses pembuatan dari *cutting and forming*, *tie up*, *moulding*, *casting*, *unloading* dan *stamping*.



Gambar 4.10 Value Stream Mapping – Current State

Dalam *value stream mapping* terdapat proses *drawing*, *prepare*, *cutting*, *tie up*, *moulding*, *casting*, dan *stamping*. Pada masing-masing proses terdapat waktu pengerjaan dan jumlah operator yang dibutuhkan sehingga nilai *cycle time* masing-masing proses diambil dari rata-rata waktu pengerjaan tiap proses. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan *value stream mapping* adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi dan memetakan semua proses yang terlibat dalam seluruh proses produksi U-ditch yang meliputi *customer*, *supplier*, *logistic*, serta proses *drawing*, *prepare*, *cutting*, *tie up*, *moulding*, *casting*, dan *stamping*.
2. Menggambarkan masing-masing proses dalam VSM dan mengidentifikasi arah dan jenis informasi dari setiap proses yang ada.
3. Memasukkan jumlah operator.
4. Informasi waktu yang digunakan adalah jumlah produk yang dihasilkan dalam 1 *batch* dikalikan dengan rata-rata waktu pengerjaan 1 produk. Pada 1 *batch* terdiri dari 4 produk.
5. Membuat diagram waktu *value added* dan *non-value added time* dibagian bawah VSM. Kemudian menghitung *value added ratio* (VAR), dengan rumus sebagai berikut:

$$value\ added\ ratio = \frac{value\ added\ time\ (process\ time)}{total\ process\ cycle\ time} \times 100\% \dots\dots\dots 4.1$$

$$= \frac{396}{806} \times 100\% = 49.13 \%$$

#### 4.7 Kuisisioner Pemborosan

Kuisisioner pemborosan untuk mendapatkan besarnya skor pada *seven waste* yang telah ditentukan. Pengisian kuisisioner dilakukan oleh pihak-pihak yang memahami secara mendalam kondisi sebenarnya di lapangan.

Kuisisioner ini berisi pertanyaan yang tujuannya untuk mengetahui frekuensi terjadinya *seven waste* di lapangan. Detail kuisisioner dapat dilihat pada lampiran 1, sedangkan pemberian skor kuisisioner mengikuti ketentuan sebagai berikut :

Keterangan skor :

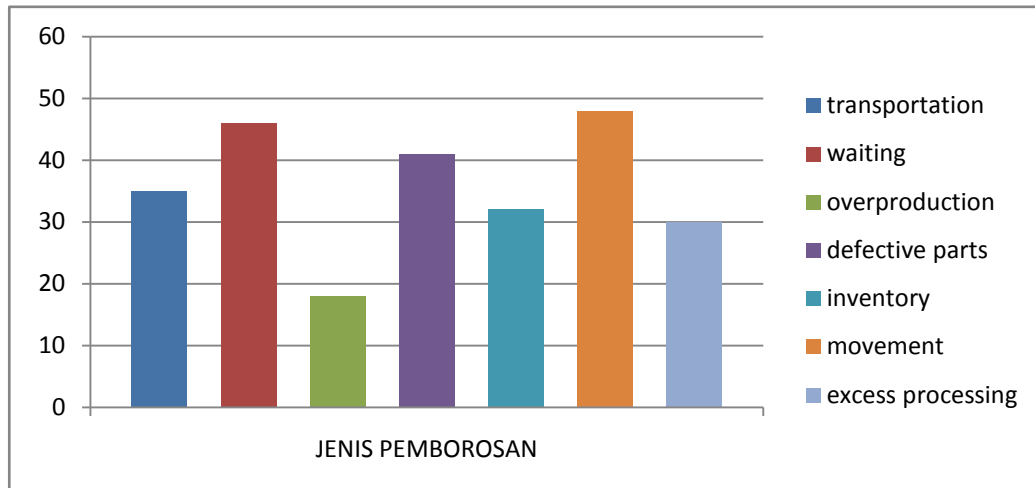
- Skor maksimum untuk setiap pemborosan (*waste*) adalah 10 ( bila pemborosan jenis tersebut dirasa sering terjadi)
- Skor minimum untuk setiap pemborosan (*waste*) adalah 0 ( bila pemborosan jenis tersebut dirasa tidak ada)
- Semakin besar pemborosan yang terjadi maka skor semakin besar (mendekati 10), semakin kecil pemborosan maka skor semakin kecil (mendekati 0)

Hasil rekapitulasi dari penyebaran kuisisioner dapat dilihat pada Tabel 4.1. sedangkan untuk grafik hasil identifikasi *waste* dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Kuisisioner

Jenis <i>waste</i>	k1	k2	k3	k4	k5	Total	%	Ranking
<i>Tranportation</i>	7	5	8	3	2	25	14.79	4
<i>Waiting</i>	6	8	10	7	5	36	21.30	1
<i>Over Production</i>	8	0	0	0	2	10	5.92	7
<i>Defective parts</i>	8	7	8	5	3	31	18.34	2
<i>Inventory</i>	6	0	5	3	2	16	9.47	6
<i>Movement</i>	8	3	7	5	7	30	17.75	3
<i>Excess processing</i>	4	1	7	6	3	21	12.43	5

Berdasarkan hasil identifikasi pemborosan menggunakan kuisisioner, didapatkan bahwa jenis pemborosan yang dominan adalah *waiting* (21.30%), *defective parts* (18.34%), dan *movement* (17.75%).



Gambar 4.11 Grafik Hasil Identifikasi Waste

#### 4.8 Value Stream Analysis Tools (VALSAT)

Hasil *scoring* dari identifikasi pemborosan menjadi dasar untuk pemilihan *tool* yang relevan dengan pendekatan VALSAT dengan cara skor rata-rata pemborosan dikalikan dengan nilai bobot pada matriks VALSAT (faktor pengali dapat dilihat pada tabel 2.2) seperti pada Tabel 4.2. Sedangkan untuk grafik hasil konversi matriks VALSAT dapat dilihat pada Gambar 4.12.

Tabel 4.2 Hasil Konversi Matriks VALSAT

Waste	Skor	PAM	SCRM	PVF	QFM	DAM	DPA	PS
Tranportation	25	225						25
Waiting	36	324	324	36		108	108	
Over Production	10	10	30		10	30	30	
Defective parts	31	31			279			
Inventory	16	48	144	48		144	48	16
Movement	30	270	30					
Excess processing	21	189		63	21		21	
	Total	1097	528	147	310	282	207	41
	%	42.00	20.21	5.63	11.87	10.80	7.92	1.57
	Rank	1	2	6	3	4	5	7

Keterangan :

PAM : *Process Activity Mapping*

SCRM : *Supply Chain Response Matrix*

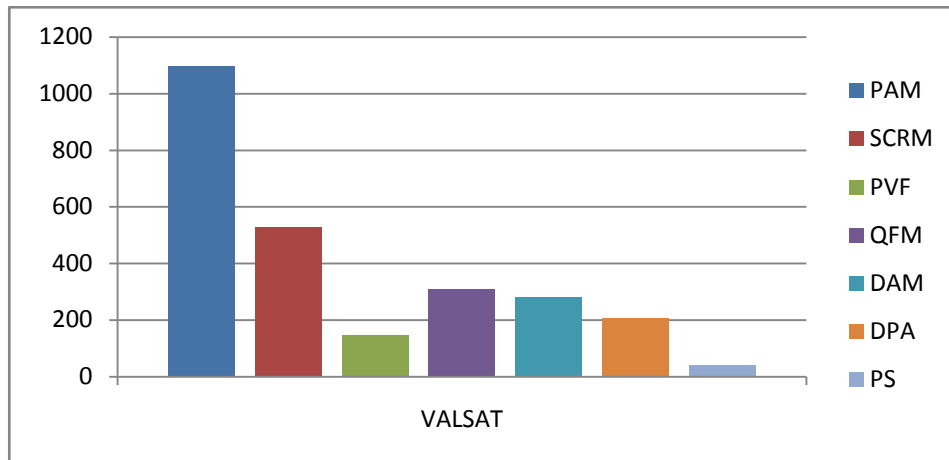
PVF : *Product Variety Funnel*

QFM : *Quality Filter Mapping*

DAM : *Demand Amplification Mapping*

DPA : *Decision Point Analysis*

PS : *Physical Structure*



Gambar 4.12 Grafik Hasil Konversi Matriks VALSAT

Dari hasil konversi matriks VALSAT didapatkan *tools* yang dominan untuk mengidentifikasi *waste* yang terjadi adalah *Process Activity Mapping* (42.00%) dan *Supply Chain Response Matrix* (20.21%).

#### 4.9 *Process Activity Mapping* (PAM)

Pembuatan *tool* ini memerlukan pengamatan secara langsung terhadap proses, aktivitas tiap proses, jarak, waktu serta tenaga kerja yang terlibat. Hasilnya dimasukkan kedalam tabel dimana setiap aktivitas dikelompokkan kedalam lima jenis aktivitas, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, *delay*, dan *storage*. Dari tabel ini akan didapatkan proporsi jumlah aktivitas dan waktu tiap tipe aktivitas. Dengan pemahaman bahwa aktivitas *value added* merupakan aktivitas operasi, maka akan didapatkan proporsi *value added activity*. Operasi dan inspeksi adalah aktivitas yang bernilai tambah (VA), sedangkan transportasi dan *storage* adalah aktivitas yang tidak bernilai tambah namun diperlukan (NNVA). *Delay* adalah aktivitas tidak bernilai tambah (NVA). Hasil dari penggambaran proporsi PAM terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 *Process Activity Mapping-Current State*

No	Aktivitas	Mesin / Alat	Jarak (m)	Waktu (min)	Jumlah orang	Aktivitas					VA/ NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
1	Pemotongan besi sesuai <i>drawing</i>	Bar Cutter	-	38	2	√					VA
2	Pembentukan besi sesuai <i>drawing</i>	Bar Bender	-	38	2	√					VA
3	Pemotongan Bendrat	Gunting besi	-	4	1	√					VA
4	Transfer hasil ke bagian pengikatan	-	3	30	1		√				NNVA
5	Pengikatan besi dengan bendrat	-	-	120	2	√					VA
6	Transfer rangka ke tempat <i>moulding</i>		6	30	2		√				NNVA
7	Pembersihan <i>moulding</i>	<i>Handspike</i> , sikat	-	8	3	√					VA
8	Penyetelan <i>moulding</i>	<i>Socket wrench</i> , kunci pas	-	120	3	√					VA
9	Pemasangan rangka pada <i>moulding</i>	-	-	8	2	√					VA
10	Inspeksi ukuran <i>moulding</i>	-	-	-	2			√			VA
11	Pemberian <i>oil form work</i>	-	-	4	1	√					VA
12	Menunggu truk <i>mixer</i> datang	-	-	60	-		√				NNVA
13	Pengecoran	Truk <i>mixer</i>	-	8	5	√					VA
14	Pengecekan dan Persiapan pelepasan <i>moulding</i>	-	-	30	-			√			NNVA
15	Pelepasan produk dari <i>moulding</i>	<i>Soket wrench</i> dan kunci pas	-	40	2	√					VA
16	Inspeksi hasil pembetonan	-	-	-	2			√			VA
17	Perpindahan produk ke gudang barang jadi	<i>Forklift / crane</i>	21	48	3		√				NNVA
18	Penyusunan produk jadi	<i>Forklift / crane</i>	-	32	2				√		NNVA
19	Pemberian logo dan kode	Mal huruf dan Cat Pylox	-	8	1	√					VA

Keterangan :

- Penghitungan waktu dilakukan *perbatch* (4 produk)
- 1 *shift* menghasilkan 4 U-ditch

Tabel 4.4 Jumlah dan Proporsi Waktu tiap Aktivitas

Aktivitas	Jumlah	Waktu	Presentase	VA	NNVA	NVA
<i>Operation</i>	11	396	63.26%	396	-	-
<i>Transportation</i>	4	168	26.84%	-	168	-
<i>Inspection</i>	3	30	4.79%	-	30	-
<i>Storage</i>	1	32	5.11%	-	32	-
<i>Delay</i>	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>626</b>	<b>100%</b>	<b>369</b>	<b>230</b>	-

Dari Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa pada proses produksi U-ditch, proporsi waktu *operation* menghabiskan waktu yang paling banyak yakni sebesar 396 menit atau setara 6,6 jam atau 63,26% dari konsumsi waktu secara keseluruhan. Selanjutnya proporsi waktu terbesar kedua adalah aktivitas *transportation* dengan proporsi 26.84%.

#### 4.10 Identifikasi Pemborosan dengan 5 *whys*

Pada bagian ini akan diidentifikasi penyebab terjadinya *waste* yang terlihat pada Tabel 4.7. Dengan mengidentifikasi seluruh *seven waste* dengan 5 *whys*.



Tabel 4.7 Identifikasi Penyebab Pemborosan (5 *whys*)

	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
<i>Tranportation</i>	Proses perpindahan bahan baku ke lantai produksi	Pemindahan produk ke gudang barang jadi			
<i>Waiting</i>	Barang menumpuk di WIP	Memaksimalkan kapasitas produksi U-ditch	Terbatas kemampuan produksi U-ditch	Jumlah tenaga kerja dan <i>moulding</i> terbatas	Terdapat proses yang memerlukan waktu lama
	Operator menunggu proses sebelumnya	Produksi Pabrik BPC tidak hanya U-ditch			
<i>Over Production</i>	Input order melebihi kapasitas	Memaksimalkan jam kerja	Produksi melebihi order		
<i>Defective parts</i>	Hasil product sering mengalami cacat	Subyektivitas operator yang tinggi	Operator kurang sadar akan pentingnya kualitas	Operator berusaha memaksimalkan penggunaan bahan baku	Kualitas besi bergantung dari pemasok
	Penumpukan bahan baku untuk proses	Barang menumpuk di WIP	Terbatasnya jumlah <i>moulding</i>	Area penyimpanan yang terbatas	
<i>Inventory</i>	Operator sering melakukan aktivitas lain untuk melepas lelah	Area kerja yang kurang nyaman	Operator kurang profesional		
<i>Movement</i>	Perbedaan metode kerja antar operator	Operator kurang memperhatikan SOP yang telah dibuat	Kurangnya penekanan kepada operator untuk bekerja sesuai SOP		
<i>Excess processing</i>	Proses perpindahan bahan baku ke lantai produksi	Pemindahan produk ke gudang barang jadi			

## BAB V

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan hasil analisa dari pengolahan data pada Bab IV beserta analisa terhadap hasil yang diperoleh.

#### **5.1. Analisa *Value Stream* dengan *Value Stream Mapping***

Berdasarkan VSM aliran fisik dan aliran informasi yang telah dibuat, dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi dalam proses produksi U-ditch pada Pabrik BPC di PT Varia Usaha Beton. Permasalahan tersebut antara lain :

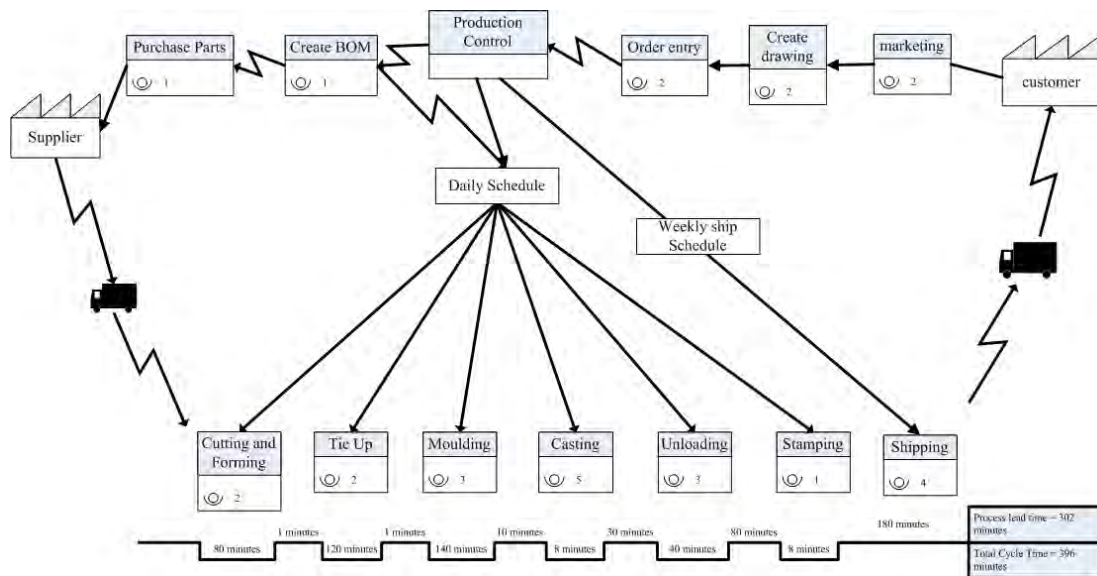
- Pergerakan dari operator yang sering diluar aktivitas seharusnya, mengambil pekerjaan yang bukan bagiannya, bekerja dalam kelompok, serta area kerja yang kurang nyaman. Hal ini disebabkan karena produksi yang terus menerus selama 6 hari. Operator bekerja dengan target 3 (tiga) kali pengecoran (*casting*) namun pada kondisi lapangan operator hanya dapat melakukan 2 (dua) kali pengecoran atau bahkan hanya satu kali pengecoran. Sehingga sering mengakibatkan keterlambatan produksi, maka regu produksi akan mengambil langkah untuk menambah jam kerja, menambah operator maupun menambah bekisting (*moulding*).

Dari hasil perbaikan melalui hasil kuisisioner, wawancara dan *brainstorming* dengan pihak terkait, maka didapatkan *future state mapping* yang dapat dilihat pada Gambar 5.1

#### **5.2. *Process Activity Mapping (Future State)***

Alat ini sering digunakan oleh ahli teknik industri untuk memetakan keseluruhan aktivitas secara detail guna mengeliminasi *waste*, ketidakkonsistenan, dan keirasionalan di tempat kerja sehingga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi kinerja melalui peningkatan kualitas, mempercepat proses serta mereduksi biaya.

*Process activity mapping* akan memberikan gambaran aliran fisik dan informasi, waktu yang diperlukan untuk setiap aktivitas, jarak yang ditempuh dan



Gambar 5.1 *Future State Mapping* Proses Produksi Pabrik BPC

tingkat persediaan produk dalam setiap tahap produksi. Kemudahan identifikasi aktivitas terjadi karena adanya penggolongan aktivitas menjadi lima jenis, yaitu operasi, transportasi, inspeksi, penyimpanan serta *delay*. Operasi dan inspeksi adalah aktivitas yang bernilai tambah. Sedangkan transportasi dan penyimpanan berjenis penting tetapi tidak bernilai tambah. Adapun *delay* adalah aktivitas yang dihindari untuk terjadi sehingga merupakan aktivitas berjenis tidak bernilai tambah.

Berikut ini terdapat hasil proses setelah perbaikan pada Tabel 5.1 menggambarkan *proses activity mapping (future state)* setelah perbaikan.

Tabel 5.1 Menggambarkan *Proses Activity Mapping (Future State)*

No	Aktivitas	Mesin / Alat	Jarak (m)	Waktu (min)	Jumlah orang	Aktivitas					VA/ NVA/ NNVA
						O	T	I	S	D	
1	Pemotongan besi sesuai <i>drawing</i>	<i>Bar Cutter</i>	-	38	2	√					VA
2	Pembentukan besi sesuai <i>drawing</i>	Bar Bender	-	38	2	√					VA
3	Pemotongan Bendrat	Gunting besi	-	4	1	√					VA
4	Transfer hasil sebagian pengikatan	-	3	1	1		√				NNVA
5	Pengikatan besi dengan bendrat	-	-	120	2	√					VA
6	Transfer rangka ketempat <i>moulding</i>		6	1	2		√				NNVA
7	Pembersihan <i>moulding</i>	<i>Handspike</i>	-	8	3	√					VA
8	Penyetelan <i>moulding</i>	<i>Soket wrench, kunci pas</i>	-	120	3	√					VA
9	Pemasangan rangka pada <i>moulding</i>	-	-	8	2	√					VA
10	Inspeksi ukuran <i>moulding</i>	-	-	-	2			√			VA
11	Pemberian <i>oil form work</i>	-	-	4	1	√					VA
12	Menunggu truk <i>mixer</i> datang	-		10	3		√				NNVA
13	Pengecoran	Truk <i>mixer</i>	-	8	5	√					VA
14	Pengecekan dan Persiapan pelepasan <i>moulding</i>	-	-	30	-			√			NNVA
15	Pelepasan produk dari <i>moulding</i>	<i>Soket wrench dan kunci pas</i>	-	40	2	√					VA
16	Inspeksi hasil pembetonan	-	-	-	2			√			VA
17	Perpindahan produk ke gudang barang jadi	<i>Forklift / crane</i>	21	48	3		√				NNVA
18	Penyusunan produk jadi	<i>Forklift / crane</i>	-	32	2				√		NNVA
19	Pemberian logo dan kode	Mal huruf dan Cat Pylox	-	8	1	√					VA

Tabel 5.2 Jumlah dan Proporsi Waktu tiap Aktivitas Setelah Perbaikan

Aktivitas	Jumlah	Waktu	Presentase	VA	NNVA	NVA
<i>Operation</i>	11	396	76.45%	396	-	-
<i>Transportation</i>	4	60	11.58%	-	60	-
<i>Inspection</i>	3	30	5.79%	-	30	-
<i>Storage</i>	1	32	6.18%	-	32	-
<i>Delay</i>	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>518</b>	<b>100%</b>	<b>396</b>	<b>122</b>	<b>-</b>

$$\begin{aligned}
 \text{value added ratio} &= \frac{\text{value added time (process time)}}{\text{total process cycle time}} \times 100\% \dots\dots\dots 5.1 \\
 &= \frac{396}{518} \times 100\% = 76.45\%
 \end{aligned}$$

Dari Tabel 5.2 dapat diketahui bahwa proporsi waktu terbesar kedua adalah aktivitas *transportation* setelah perbaikan dengan proporsi 11.58%.

### 5.3. Analisa Identifikasi Seven Waste

Berdasarkan hasil kuisioner mengenai pemborosan *seven waste* yang telah diberikan kepada pihak-pihak yang berkaitan langsung pada produksi U-ditch dengan skor maksimum adalah 10 (pemborosan sering terjadi) dan skor minimum adalah 0 (pemborosan tidak pernah terjadi). Dari hasil tersebut didapatkan 3 *waste* terbanyak, yaitu *waiting* (21.30%), *defective parts* (18.34%), dan *movement* (17.75%).

#### 5.3.1. Waiting

Pemborosan yang memiliki skor 36 (21.30%) merupakan jenis pemborosan yang paling dominan. Pemborosan ini diakibatkan oleh proses terbatasnya jumlah operator sebab tidak ada ketentuan berapa jumlah operator yang dibutuhkan. Sehingga untuk menambah operator harus dengan menambah mandor untuk memenuhi kapasitas produksi. Jumlah *moulding* yang terbatas juga salah satu penyebab jenis *waste* ini terjadi, maka dengan menambahkan *moulding* diharapkan kapasitas produksi bisa berjalan dengan baik.

#### 5.3.2. Defective Part

Pemborosan ini memiliki skor 31 (18.34%). Pemborosan ini diakibatkan oleh komposisi beton dengan bahan tambahan lain (seperti air) kurang pas sehingga campuran beton keenceran, beton siap pakai tidak tercampur secara merata,

perataan dengan *vibrator* pada *moulding* kurang maksimal, serta *moulding* yang mengalami penurunan fungsi. Efek dari akibat pemborosan ini adalah produk menjadi keropos, terdapat *bubbles*, retak halus, kerataan permukaan produk, produk menempel dengan *moulding*, bahkan terjadi retak patah akibat produk yang belum benar-benar kering diangkat dari *moulding*.

#### **5.3.3. Movement**

Pemborosan ini memiliki skor 30 ( 17.75%). Pemborosan ini terjadi karena operator yang kurang dapat dikontrol, sehingga sering terjadi aktivitas yang tidak berhubungan dengan pekerjaan. Dalam fase perpindahan produk yang seharusnya tidak memakan waktu banyak karena jarak antar station dekat namun ternyata memakan waktu yang banyak. Untuk itu perlu adanya perbaikan dalam tingkat kedisiplinan, waktu kerja terjadwal, serta waktu istirahat yang cukup. Sehingga nantinya operator dapat bekerja sesuai SOP yang telah dibuat serta proses produksi dapat berjalan lebih baik. Area kerja yang kurang nyaman juga salah satu faktor terjadinya pemborosan ini, sebab operator berada di area terbuka selama proses ini. Untuk itu diperlukan pembangunan gedung untuk proses *cutting* dan *tie up* agar operator merasa nyaman melakukan pekerjaannya.

#### **5.3.4. Transportation**

Pemborosan ini memiliki skor 25 ( 14.79%). Pemborosan ini diakibatkan oleh proses perpindahan produk ke gudang barang jadi. Pemindahan produk ini biasanya menggunakan *forklift* atau *crane*. Namun dengan alat ini membutuhkan ruang gerak yang cukup luas sedangkan area yang dimiliki terbatas akibat produk yang dihasilkan dalam ukuran besar.

#### **5.3.5. Excess Processing**

Pemborosan ini memiliki skor 21 ( 12.43%). Pemborosan ini diakibatkan kurangnya pengawasan pekerja yang sesuai dengan SOP, sehingga sering timbul produk yang tidak sesuai spesifikasi.

#### **5.3.6. Inventory**

Pemborosan ini memiliki skor 16 (9.47%). Pemborosan ini diakibatkan oleh proses yang *continuous* dan waktu pemakaian *moulding* yang lama. WIP hasil *tie up* menunggu untuk proses *moulding*.

#### **5.3.7. *Overproduction***

Pemborosan ini memiliki skor 10 (5.92%). Pemborosan ini diakibatkan oleh kelebihan bahan baku untuk proses, menumpuknya WIP, kelebihan hasil produksi.

#### **5.4. Analisa dengan *Root Cause***

Kemudian diberikan beberapa rekomendasi perbaikan untuk mengatasi masalah tersebut. *Root Cause Analysis* dan rekomendasi perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 *Root Cause Analysis* dan Rekomendasi Perbaikan

	<i>Root Cause</i>	Rekomendasi Perbaikan
<i>Transportation</i>	Perpindahan produk ke gudang barang jadi	Perbaiki sarana prasarana untuk menunjang perpindahan produk ke gudang barang jadi dengan perencanaan pembangunan <i>gantry crane</i>
<i>Waiting</i>	Jumlah pekerja terbatas	Melakukan penambahan tenaga kerja
	Jumlah <i>moulding</i> terbatas	Melakukan penambahan <i>moulding</i> atau memaksimalkan waktu menunggu dengan melakukan pekerjaan yang lain
<i>Over Production</i>	Perbedaan kecepatan produksi di setiap proses produksi (Cutting, tie up, <i>moulding</i> , casting)	Melakukan <i>line balancing</i> sehingga tidak ada WIP berlebihan antar proses produksi maupun dalam bentuk produk jadi.
<i>Defective parts</i>	Hasil produk yang sering cacat	Memastikan kekentalan beton tepat, memastikan pencampuran beton sempurna, memastikan pemerataan beton dalam <i>moulding</i> secara maksimal serta memastikan hasil produk sudah benar-benar kering sebelum diangkat.
	Subyektivitas proses inspeksi tinggi	Operator yang bertugas melakukan inspeksi harus mengetahui jenis-jenis <i>defect</i> secara detail yang terjadi pada proses produksi dan mematuhi sop yang telah ditentukan
	Kualitas material kurang baik	Melakukan fabrikasi cetakan <i>moulding</i> agar cetakan <i>moulding</i> dapat berfungsi dengan baik dan mengurangi cacat akibat cetakan.
<i>Inventory</i>	Penumpukan WIP	Melakukan perbaikan penjadwalan produksi
<i>Movement</i>	Operator sering melakukan aktivitas lain untuk melepas lelah	Memberi waktu istirahat yang cukup, dan menekankan untuk melakukan pekerjaan secara efisien pada jam kerja.
	Area kerja yang kurang nyaman	Perbaiki area kerja untuk pekerjaan yang dilakukan di ruang terbuka
<i>Excess processing</i>	Perbedaan metode kerja antar operator	Pemasangan sop untuk setiap aktivitas pada setiap station kerja



## DAFTAR PUSTAKA

- Adhinugroho, R. (2009), *Penerapan Strategi Lean untuk Meningkatkan Value to Waste Ratio pada Departemen Transportasi Perusahaan Logistik (Studi Kasus pada PT 234 Surabaya)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Duque, D.F.M., Cadavid, L.R. (2007), *Lean Manufacturing Measurement: The Relationship Between Lean Activities and Lean Metrics*, Universidad del Valle and Universidad Icesi, Cali, Colombia.
- Fanani, Z. (2011), *Implementasi Lean Manufacturing untuk Peningkatan Produktivitas (Studi Kasus pada PT. Ekamas Fortuna Malang)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Feld, W.M. (2000), *Lean Manufacturing : Tools, Techniques and How to Use Them*, St. Lucie Press, Florida.
- Gaspersz, V. (2007), *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Edisi 1, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hines, P. and Rich, N. (2001), *The Seven Value Stream Mapping Tools Manufacturing Operation and Supply Chain Management*, Thomas Learning, London.
- King, P.L. (2009), *Lean for the Process Industries : Dealing with Complexity*, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York.
- Nash, M.A. and Poling, S.R. (2008), *Mapping the Total Value Stream : A Comprehensive Guide for Production and Traditional Processes*, CRC Press, Taylor & Francis Group, New York.

- Putranto, J.H. (2007), *Penerapan Metode Lean Untuk Mengurangi Pemborosan pada Proses Produksi Corrugated Carton Box PT. SRC*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rahmana, N.A.A., Sharif, S.M., Esa, M.M. (2013), *Lean Manufacturing Case Study with Kanban System Implementation*, Faculty of Business Management, Universiti Teknologi MARA, Selangor, Malaysia.
- Ratnaningtyas (2009), *Implementasi Lean Manufacturing untuk Mengurangi Lead Time Shoulder Studi Kasus PT Barata Indonesia (PERSERO)*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Salleh, N.A.M., Kasolang, S., Jaffar, A. (2012), *Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest*, Faculty of Mechanical Engineering, Selangor, Malaysia.
- Saputra, R.A. (2012), *Perbaikan Proses Produksi Blender Menggunakan Pendekatan Lean Manufacturing Di PT. PMT*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Tjiong, W. (2011), *Perbaikan Sistem Produksi Divisi Injection dan Blow Plastik di CV. Asia dengan Metode Lean Manufacturing*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Vollmann, T.E., Berry, W.L., Whybark, D.C., Jacobs, F.R. (2005), *Manufacturing Planning Control for Supply Chain Management*, McGraw- Hill, NewYork.
- Wahab, A.N.A., Mukhtar, M., Sulaiman, R. (2013), *A Conceptual Model of Lean Manufacturing Dimensions*, Faculty of Information Science and Technology and Institute of Visual Informatics, Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor, Malaysia.

Wilson, L. (2010), *How to Implement Lean Manufacturing*, the McGraw-Hill Companies, Inc., New York.

Womack, J.P. and Jones, D.T. (2003), *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, revised and updated, Free Press.

Yunianto, D.P. (2007), *Evaluasi Implementasi Lean Manufacturing pada Proses Produksi Panel Listrik Type SM6 PT Schneider Electric Indonesia*, Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan ditarik kesimpulan atau analisa hasil dan pengolahan data yang telah dilakukan. Kesimpulan ini akan menjawab tujuan penelitian. Selain itu juga berisi saran penelitian sehingga diharapkan dapat dilanjutkan untuk penelitian yang akan datang dan dapat memberikan manfaat lebih lanjut.

#### 6.1.Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan data dan analisa dalam penelitian ini, maka didapatkan kesimpulan :

1. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan jenis pemborosan yang paling sering terjadi adalah *waiting* (21.30%), *defective parts* (18.34%), dan *movement* (17.75%).
2. *Mapping tools* yang akan digunakan berdasarkan hasil konversi skor kuisioner ke dalam matriks VALSAT adalah *Process Activity Mapping*(42.00%) dan *Supply Chain Response Matrix* (20.21%).
3. *Value added ratio* (VAR) sebelum perbaikan sebesar 49.13% sedangkan setelah penerapan perbaikan nilai VAR menjadi 52.87%.
4. Dari penggunaan *mapping tools*, *process activity mapping* dapat diketahui bahwa aktivitas *transportation* sebesar 26.84% memiliki proporsi waktu terbesar kedua dimana aktivitas ini termasuk aktivitas *necessary non added value*. Setelah perbaikan dilakukan proporsi waktu aktivitas *transportation* menjadi 11.58 %

#### 6.2.Saran

Setelah melalui berbagai analisa dan *sharing* pemikiran dengan tim produksi, maka ada beberapa saran kepada perusahaan tentang usaha mengurangi *waste* dan peningkatan kualitas sebagai berikut :

1. Adanya penelitian lebih lanjut tentang kaitan antara implementasi *lean manufacturing* yang berkelanjutan dengan produktivitas dan kebijakan dari perusahaan yang dinamis.

2. Melakukan penerapan semua *value stream mapping tools* terhadap keseluruhan *supply chain* perusahaan.
3. Sangat penting untuk memperhatikan kelanjutan pengukuran kinerja proses, untuk itu disarankan agar Regu *Eng&QC* dapat membantu tim produksi
4. Melakukan analisa terjadinya pemborosan yang lebih luas termasuk kinerja *supplier*, distribusi unit sampai ke konsumen.

LAMPIRAN 1

KUISIONER PENELITIAN  
TESIS  
PEMBOBOTAN PEMBOROSAN (*WASTE*) PADA PROSES PRODUKSI U-  
DITCH



DILAKUKAN UNTUK PENELITIAN TESIS :  
PENINGKATAN EFISIENSI DI PT VARIA USAHA BETON DENGAN  
MENERAPKAN *LEAN MANUFACTURING*

MOHON DIISI DENGAN SEBENARNYA MENURUT PENILAIAN DAN  
PEMAHAMAN TANPA ADA UNSUR SUBYEKTIVITAS. HASIL KUISIONER  
PENELITIAN INI UNTUK KEPENTINGAN PENDIDIKAN DAN TIDAK AKAN  
DISEBARLUASKAN. ATAS PARTISIPASI DAN KE SEDIAAN MENGISI  
KUISIONER, DISAMPAIKAN TERIMA KASIH.

Dimohon untuk mengisi kuisioner berdasarkan pengertian dan pemahaman secara obyektif mengenai pemborosan yang terjadi pada bagian bapak/ibu pada pengerjaan item-item produk yang telah ditentukan. Keakuratan dan kebenaran jawaban yang diberikan menentukan keakuratan dari perbaikan proses yang akan dilakukan pada hasil penelitian.

Terlebih dahulu disampaikan pemahaman mengenai macam pemborosan dan istilah yang lebih mudah dipahami dalam proses produksi yang setiap hari dilakukan oleh bapak/ibu. Macam pemborosan dan definisinya adalah sebagai berikut :

1. Transportation (transportasi)
  - Proses pengantaran produk atau perpindahan barang yang tidak tepat, sehingga mengganggu kelancaran proses. Down time karena mencari bahan baku, salah ambil bahan merupakan salah satu akibatnya.
2. Waiting (menunggu)
  - Keadaan dimana proses produksi menunggu bahan dari proses sebelumnya. Akibatnya tidak ada aktivitas, jadwal produksi tidak berurutan, terlambat kirim atau produksi batal.
3. Overproduction (kelebihan produksi)
  - U-dicth atau cover yang diproduksi melebihi jumlah order, sehingga terjadi penumpukan pada area WIP, atau sisa barang tidak dapat dikirim sebab melebihi toleransi *customer*.
4. Defective parts (produk cacat)
  - Hasil produksi yang menyebabkan proses revisi/rework
  - Hasil produksi yang menyebabkan reject
  - Hasil produksi yang menyebabkan complain *customer*
  - Hasil produksi tersebut diatas dapat berupa WIP atau *finish good*
5. Inventory (persediaan)
  - Persediaan *finish good* yang berlebih
  - Persediaan bahan baku atau bahan pembantu yang berlebih
6. Movement (pergerakan)

- Aktivitas yang tidak perlu dilakukan saat proses produksi dilaksanakan, hal ini diluar / selain aktivitas yang masih ditoleransi oleh peraturan perusahaan
  - Keadaan kondisi lingkungan / tempat kerja yang mengganggu hasil kerja operator / kepala regu saat proses produksi dilaksanakan.
7. Excess processing (proses yang tidak perlu)
- Proses produksi yang tidak sesuai dengan petunjuk kerja, sehingga mengakibatkan barang tidak sesuai dengan contoh dari spesifikasi konsumen.
  - Peralatan dan proses produksi yang tidak sesuai petunjuk kerja, sehingga menyebabkan proses dan hasil produksi tidak lolos pemeriksaan kualitas.

#### PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

1. Silakan membaca serta memahami definisi dari setiap pemborosan (*waste*) menurut konsep *Lean Manufacturing*.
2. Pengisian skor sesuai kondisi nyata yang terdapat pada area kerja Bapak/Ibu.
3. Peraturan pemberian skor pada setiap pemborosan (*waste*) adalah sebagai berikut
  - a. Skor maksimum untuk setiap pemborosan (*waste*) adalah 10 (bila pemborosan jenis tersebut dirasa sering terjadi)
  - b. Skor minimum untuk setiap pemborosan (*waste*) adalah 0 (bila pemborosan jenis tersebut dirasa tidak ada)
  - c. Semakin besar pemborosan yang terjadi maka skor semakin besar (mendekati 10), semakin kecil pemborosan maka skor semakin kecil (mendekati 0)
4. Jawablah pertanyaan selanjutnya secara objektif sesuai dengan keadaan sebenarnya.



#### CONTOH PENGISIAN

No	JenisPemborosan	Skor
1	Transportation	6
2	Waiting	10
3	Overproduction	5
4	Defective Parts	5
5	Inventory	3
6	Movement	4
7	Excess Processing	2

Kebenaran dan objektivitas pembobotan yang dilakukan sangat mempengaruhi hasil penelitian yang dapat digunakan untuk perbaikan proses produksi U-ditch.

Atas kesediaan dan partisipasi dari Bapak/Ibu dalam mengisi kuisisioner ini disampaikan terima kasih.

## KUISIONER PEMBOBOTAN PEMBOROSAN

Isilah kuisioner sesuai petunjuk pengisian.

Bagian : .....

Lama bekerja : .....

Item produk yang terpilih : U-ditch

No	Jenis Pemborosan	Skor (0-10)
1	Transportation	
2	Waiting	
3	Overproduction	
4	Defective Parts	
5	Inventory	
6	Movement	
7	Excess Processing	

1. Apakah terdapat pemborosan pada proses pembuatan U-ditch?

.....

2. Apa saja jenis pemborosan yang sering terjadi pada proses pembuatan U-ditch?

.....

.....

3. Mengapa jenis pemborosan yang telah anda sebutkan sering terjadi?

.....

.....

4. Pada proses apakah terjadi lebih banyak pemborosan?

.....

.....

5. Mengapa pemborosan tersebut sering terjadi?

.....

.....

6. Bagaimana cara mengatasi pemborosan yang terjadi pada proses tersebut?

.....

.....

Gresik, Mei 2015

## **BIODATA**



Penulis bernama Vika Ririyani, lahir di kota Bontang, Kalimantan Timur pada tanggal 4 Januari 1989. Mulai mengemban pendidikan pada tahun 1993 taman kanak-kanak di TK YPVDP Bontang. Pada tahun 1995 melanjutkan pendidikan sekolah dasar di SD YPVDP Bontang dan selesai pada tahun 2001. Kemudian melanjutkan pendidikan pada tahun yang sama di SMP YPVDP Bontang dan selesai pada tahun 2004. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMA YPVDP Bontang. Kemudian pada tahun 2007 melanjutkan pendidikan strata-1 di Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan memasuki Fakultas Teknologi Industri di Jurusan Teknik Mesin. Penulis menyelesaikan pendidikan strata-1 pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan strata-2 pada Magister Manajemen Teknologi dengan mengambil Jurusan Manajemen Industri.